

ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE PHARMACIE

UNIVERSITÉ DE PARIS

Année 1915-1916

N° 1

Étude Chimique et Bactériologique DES LAITS DU LOT

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris (Pharmacie)

Présentée et soutenue le 15 Avril 1916

PAR

GÉRAUD, FRÉDÉRIC-JOSEPH

Pharmacien de 1^{re} classe

JURY

{ MM. VILLIERS.. *Président*
MOUREU... *Professeur*
SOMMELET *Agrégé*

CHAUMONT, IMPRIMERIE DU "PETIT HAUT-MARNAIS"

1916

ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE PHARMACIE

Année 1915-1916

UNIVERSITÉ DE PARIS

Étude Chimique et Bactériologique

DES LAITS DU LOT

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris (Pharmacie)

Présentée et soutenue le 15 Avril 1916

PAR

GÉRAUD, FRÉDÉRIC-JOSEPH

Pharmacien de 1^{re} classe



JURY

{ MM. VILLIERS.. *Président*
MOUREU... *Professeur*
SOMMELET *Agrégé*

CHAUMONT, IMPRIMERIE DU " PETIT HAUT-MARNAIS "

1916

Thèse de Doctorat en Pharmacie

ETUDE CHIMIQUE ET BACTÉRIOLOGIQUE DES LAITS DU DÉPARTEMENT DU LOT

INTRODUCTION

Le Département du Lot est loin de mériter une attention spéciale pour son industrie laitière. Comme dans bien des Régions de la France, le lait produit dans ce Département est consommé sur place. On y fait très peu de beurre et les seuls fromages dont la réputation a franchi les limites du Département sont les petits fromages rouges, dits de *Roc Amadour*, faits avec du lait de chèvres ou de brebis. Mais la production en est si restreinte qu'il est inutile d'en parler, et l'on peut dire que dans le Lot l'industrie laitière n'existe pas.

Toutefois s'il est rare de trouver des fermes ayant plus de 10 ou 12 vaches, il est rare aussi d'en trouver qui n'en aient pas une ou deux.

Les représentants des grandes laiteries, qui dans certaines régions passent dans les fermes pour acheter

le lait, y sont inconnus et le producteur consomme son lait, ou le vend aux environs en nature, ou sous forme de beurre et de fromages. A Cahors cependant il existe une laiterie moderne, très bien installée, ayant une douzaine de vaches dont le lait est entièrement consommé en ville ; mais c'est la seule qui mérite d'être signalée. C'est dire que dans ce Département les propriétaires ne considèrent pas que les vaches puissent être une source importante de revenus par leur lait, ils les utilisent plutôt pour les travaux des champs.

Néanmoins, à cause de l'importance croissante du lait de vache qui devient avec les nombreux régimes conseillés par la Médecine actuelle et l'alaitement artificiel, de plus en plus répandu dans nos campagnes l'aliment principal et souvent exclusif, des malades, des enfants et des vieillards, il nous a paru intéressant d'étudier au point de vue chimique et bactériologique les laits produits et consommés dans le Département du Lot.

Nous avons divisé ce travail en deux parties absolument distinctes. La première est basée, sur l'utilité pour les experts, de connaître la composition moyenne des laits de vaches, par régions, aussi petites que possible.

Nous ne reproduirons pas ici les différents vœux émis à ce sujet, au cours de ces dernières années, par les différents congrès intéressant l'industrie laitière : (Congrès international d'Hygiène et de Démographie, Bruxelles 1903 : Congrès de Pharmacie et de Chimie, Liège 1905 ; Congrès d'Hygiène alimentaire ; Congrès de la Société d'encouragement à l'industrie laitière ; Congrès internationaux de laiterie, etc., etc..) qui peuvent tous se résumer ainsi : *Il est nécessaire pour*

les expertises, qui sont des affaires locales, de connaître pour chaque région, la composition moyenne et minima des laits de vaches. Ceci étant admis, nous avons fait comme première partie de notre travail une étude sérieuse des laits de vaches produits et consommés dans les arrondissements de Cahors, Gourdon et Figeac. Nous avons pour cela prélevé dans les principales fermes des *laits de Mélange* provenant d'une traite complète, indistinctement celle du matin ou du soir. Nous avons fait l'analyse chimique de ces échantillons et établi par arrondissement la composition moyenne et minima de ces laits. — Les mêmes opérations ont été effectuées sur des laits achetés sur les marchés de Cahors, Gourdon et Figeac et nous avons comparé les résultats analytiques fournis par les laits produits et les laits vendus.

La deuxième partie est une étude, sur la valeur hygiénique des laits du Lot. En parcourant ce département, il est facile de se rendre compte que la majorité des fermiers ignorent les règles d'hygiène les plus élémentaires. Les étables sont mal tenues, jamais lavées, jamais aérées, et le purin y forme souvent de véritables mares. Les litières sont insuffisantes et le fumier n'est enlevé que tous les quinze jours et souvent tous les mois. On comprend aisément que des laits produits dans ces conditions soient forcément souillés par toute espèce de microbes.

Pour déterminer leur valeur hygiénique nous avons appliqué la méthode des réductases, complétée par quelques numérations de bactéries.

Avant d'exposer les résultats de nos recherches nous nous faisons un agréable devoir d'exprimer à notre maître, M. le Professeur VILLIERS, nos respec-

tueux remerciements pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de cette thèse et pour les conseils qu'il a bien voulu nous donner au cours de ce travail.

CHAPITRE PREMIER

CAUSES QUI PEUVENT MODIFIER LA COMPOSITION

CHIMIQUE DU LAIT. — RACE. -- ALIMENTATION. -- FRAUDE

Le lait est une émulsion naturelle d'une matière grasse ; le beurre, dans un lacto-plasma, tenant en dissolution du sucre de lait, de la caseïne et des sels. La composition chimique de cette émulsion est essentiellement variable et une même vache peut fournir dans la même journée des laits différents comme teneur en beurre, en lactose, en caseïne et en sels. Pour des laits de mélange, les trois facteurs importants qui agissent sur la composition chimique sont : la *Race*, l'*Alimentation* et la *Fraude*.

Race. — Dans le Lot, la race qui prédomine est la race de Salers, vaches à robes rouges assez bonnes laitières, mais médiocres beurrières. On y rencontre quelques vaches Hollandaises et Flamandes dont la teneur du lait en matières grasses ne dépasse guère celles des Salers. Les quelques propriétaires qui font du beurre ont en général des Bretonnes ou des Parthenaises.

Il nous a paru intéressant de consigner dans cette partie de notre travail les caractères des principales

races que nous avons rencontrées. Nous avons, à cet effet, complété les renseignements que nous avons recueillis auprès des propriétaires par ceux que donne sur ces races, M. l'Inspecteur Général de l'Agriculture, DE LAPPARENT, dans le *Bulletin Mensuel de l'Office des Renseignements Agricoles* (Mai et Juin 1914).

RACE DE SALERS

Les vaches appartenant à cette race sont très nombreuses dans le département du Lot, elles ont de remarquables aptitudes pour le travail et donnent de bons résultats à l'engraissement. Elles sont assez bonnes laitières quoiqu'elles soient médiocres beurrières. La tête est forte, large et courte ; les cornes de longueur moyenne, plutôt grosses, sont généralement noires aux extrémités et blanchâtres dans l'ensemble ; la taille varie de 1^m 35 à 1^m 50 ; la robe est bai-rouge acajou ; la poitrine est large et profonde ; la ligne dorsale est longue et régulière avec une attache de queue un peu haute.

La production moyenne en lait, des vaches de Salers, varie de 1.600 à 2.000 litres pour une durée de lactation de 7 à 8 mois.

Elle résiste très bien aux intempéries et au froid, elles sont plus sensibles à la chaleur et aux mouches, ce qui explique la couverture de toile et le moustiquaire à franges dont les propriétaires les revêtent en été. Le poids des vaches bien portantes varie de 450 à 500 kilogrammes.

RACE FLAMANDE

Dans cette catégorie nous avons classé les vaches Flamandes de pure race et aussi celles appartenant à des races qui en dérivent, comme les Boulonnaises,

les Artésiennes, les Picardes. Leur nombre n'est pas très élevé dans le Lot, mais on en rencontre néanmoins quelques-unes. Leur taille varie de 1 m. 40 à 1 m. 45, le garrot assez large, la ligne du dos droite jusqu'à l'attache de la queue, les hanches écartées, la poitrine assez profonde, les fesses plates, la tête courte avec un front large garni de cornes blanc nacré à la base, et noir d'ébène aux extrémités, se relevant en arc de cercle accentué, les oreilles petites, les yeux noirs et doux dans leur expression, la robe variant du rouge cerise au rouge acajou avec taches blanches plus ou moins nombreuses, la queue terminée par un toupillon noir ; tels sont les principaux signes caractéristiques de cette race.

Une bonne vache flamande, bien nourrie, donne une moyenne de 25 à 30 litres de lait par jour. Exceptionnellement 40 litres quand elle ne travaille pas et dans la période la plus abondante.

La Boulonnaise et l'Artésienne sont de taille moindre que la Flamande, et leurs facultés laitières sont en général moins développées. La race flamande et ses dérivés supporte mal la chaleur, et la finesse de sa peau rend ces vaches très sensibles aux piqûres des insectes.

RACE HOLLANDAISE

Cette race est assez bien représentée dans le Lot. On peut expliquer sa présence par les relations qui existent depuis longtemps entre Bordeaux et la Hollande et par la proximité des départements du Lot et de la Gironde.

La robe blanche et rouge, la table frontale en forme de trapèze, le mufle étroit, les cornes à coupe elliptique se dirigeant horizontalement en avant, de couleur

blanc jaunâtre à la base et noire aux extrémités, la taille variant de 1 m. 30 à 1 m. 45, le bassin très large, les fesses un peu pointues et les saillies osseuses très marquées : telles sont les principales caractéristiques des vaches représentant la race hollandaise dans le département du Lot. Ces vaches sont faciles à traire et tiennent généralement leur lait plus longtemps que les Flamandes. Ce lait n'est pas très riche en crème et il en faut 33 à 36 litres par la montée naturelle pour obtenir 1 kilog. de beurre. Les vaches hollandaises sont d'un bon rendement pour le travail des champs. Le rendement moyen du lait est d'environ de 2.500 litres entre deux vélages. Elles sont très sensibles aux piqures des mouches et, par les fortes chaleurs, la plupart des propriétaires les rentrent à l'étable de 9 ou 10 heures du matin à 4 ou 5 heures du soir.

RACE BRETONNE

Elle a été très bien décrite par M. HALNA du FRETAY : « Petite de taille (1 mètre à 1 m. 10 en moyenne), sa tête fine et légère s'anime de l'éclat d'un œil inquiet, presque farouche ; la corne haute et menaçante, assez longue, mince et pointue, est généralement blanche à la base et très noire à l'extrémité. Cette tête courte, sèche, si délicate et si bien détachée, se relie avec distinction par une encolure sans fanon, d'une grande pureté de lignes à un corps souple dont la côte est arrondie et la poitrine bien conformée. La peau est fine et détachée, le poil court et soyeux.

« Le garrot et le dos forment une ligne horizontale ; les hanches sont larges, mais la croupe avalée et rétrécie supporte une attache de queue saillante, très vulgaire, bien que l'extrémité apposée de l'appendice

caudal terminée par une touffe de longs poils soit mince et déliée. La cuisse est plate et maigre ; le flanc est énorme, il occupe le tiers de la distance comprise entre l'épaule et la pointe de la hanche.

« Des articulations sèches, des tendons bien détachés, la longueur des avant-bras, la brièveté de la partie inférieure des membres, la dureté du sabot, des aplombs parfaits dans le devant font de la race bretonne la race par excellence apte à la vie errante ». M. DE LAPPARENT ajoute que « l'indication de la robe pie-noire comme exclusive n'était pas absolument exacte, certains sujets possédant tous les caractères de la race avec la robe pie-rouge sont bien bretons. Mais lorsque, en vue de protéger cette précieuse race contre les croisements inconsidérés qui en menaçaient l'existence, en vue aussi de la perfectionner et d'uniformiser le type, un livre généalogique fut créé en 1885, on convint d'exclure la robe pie-rouge et d'établir que, dans la robe pie-noire, les taches devaient être nettement délimitées, sans cerne formé par le mélange de poils noirs et de poils blancs. Il est également admis que les surfaces occupées sur le corps des animaux par les taches blanches et par les noires doivent être sensiblement égales.

Telles sont les caractéristiques principales de cette jolie petite race qui n'est malheureusement pas suffisamment représentée dans le Lot.

RACE PARTHENAISE

Les caractères de cette race ne sont pas absolument représentés par les quelques vaches Parthenaises que l'on rencontre dans le Lot et qui paraissent résulter

de croisement avec la race de Salers. Les bulletins du Herd-Brook donnent la description suivante de cette race :

« 1° Front carré, plutôt large qu'allongé, plat, plutôt creux que bombé, par suite de la proéminence des arcades orbitaires :

2° « Les animaux purs de cette race ne doivent présenter que trois couleurs suivant des proportions différentes, mais ayant des nuances qui varient : le noir, le rouge et le gris-perle.

« La couleur noire doit régner à l'extrémité des cornes, à l'anus, à la marge de l'anus, sur les lèvres de la vulve, à la houppe de la queue, au mutle, aux cils sur les bords des paupières et à la couronne au-dessus des ongles.

« La couleur noirâtre doit exister sur le bord de la lèvre intérieure et les muqueuses de la bouche, cette coloration peut se présenter sous la forme de marbrures sur la langue ou le palais.

« La couleur gris-perle doit former un cerne autour du mutle, un autre autour des paupières, ce dernier signe moins accentué sur les mâles.

« Ces cernes de 2 à 3 centimètres de largeur, tranchant entre la couleur noire et le fond de la robe, donnent à l'animal une physionomie propre, très saisissable.

« Mais le gris-perle doit encore occuper le dessous du ventre, la face interne des rayons supérieurs des membres et s'étendre postérieurement en remontant le bord des fesses, jusqu'à l'anus ou à la vulve. La base des oreilles du côté de l'ouverture de leur conque, l'intérieur de celles-ci, présentent une coloration claire intermédiaire entre le gris-perle et le fond même de la robe.

« Le blanc franc, brillant, formant une tache si petite qu'elle soit, est considéré comme un signe d'impureté.

« Les cornes présentent à leur base une coloration d'un blanc dégradé se prolongeant jusqu'aux deux tiers de leur longueur et arrivant au blanc pur au point où elle touche la partie noire.

« Toutes les surfaces du corps qui ne sont pas occupées par le noir ou le gris-perle de la manière qu'il est expliqué ci-dessus, présentent une couleur froment plus ou moins foncée ».

Les vaches parthenaises sont des laitières moyennes donnant environ 1.400 à 1.500 litres de lait pour une durée de lactation de neuf mois. Elles sont généralement bonnes beurrières, résistent bien aux intempéries et, en raison de leur puissante ossature, sont précieuses pour les travaux des champs.

RACE BORDELAISE

Sous ce nom on désigne, dit M. de LAPPARENT, un groupe d'animaux essentiellement laitiers, élevés et entretenus aux environs de Bordeaux, sur la rive gauche de la Gironde, résultant sans doute de croisements anciens dans lesquels les Hollandaises entretenues dans les palus du Médoc et les Bretonnes d'importation ont eu une large part. Ces animaux sont décrits comme suit en tête du premier bulletin du Herd-Brook, publié en 1899 :

Taille. — Varie de 1 m. 20 à 1 m. 35.

Robe. — Pré noir moucheté, la tête et l'encolure complètement noires.

Tête. — Dolichocéphale, front légèrement creux, yeux saillants, protubérance occiputale très accentuée.

Cornes. — Fines, noires à leur extrémité, relevées latéralement, souvent incurvées en avant.

Conformation générale anguleuse, encolure grêle, garrot saillant, épaule plate, bassin large, hanches sorties, ossature fine. Démarche élégante et alerte, signes laitiers très développés.

Ces signes ne sont pas trompeurs. La vache bordelaise est si bonne laitière qu'il faut cesser de la traire pour la faire tarir ; aussi ne se hâte-t-on pas de la faire saillir après vêlage en sorte que la lactation dure une année entière, pendant laquelle la production totale en lait atteint en moyenne 2.500 litres et s'élève souvent même à 3.000. Ce lait n'est pas très butyreux ; il en faut moyennement 26 à 28 litres pour faire un kilogramme de beurre. Les Bordelaises résistent bien aux froids et aux brouillards si fréquents dans les contrées basses et humides où elles vivent ; mais elles redoutent la chaleur. Aussi les rentre-t-on à l'étable, en été, de 10 heures du matin à 5 heures du soir.

AUTRES RACES

Aux principales races décrites ci-dessus et que nous avons rencontrées fréquemment dans les étables du département du Lot, il convient d'ajouter la race Limousine, la race d'Aubrac, la race Garonnaise, la race Gasconne et la race du Mézenc, qui sont représentées dans quelques étables de notre département.

Toutes ces races sont plus ou moins pures et la plupart du temps il est très difficile de les caractériser d'une façon certaine ; aussi, dans bien des cas, avons-nous dû nous rapporter aux renseignements

qui nous étaient fournis par les propriétaires. De ces renseignements, il résulte que la question d'économie est pour beaucoup dans le coupage des races. Les propriétaires font saillir les vaches par les taureaux de la région, sans se préoccuper de la conservation des races. Il en est très peu qui ne reculent pas devant un prix de saillie un peu élevé. C'est la conséquence du genre d'élevage qui se fait dans le Lot ; les propriétaires ne cherchant pas, avant tout, à posséder des vaches très bonnes laitières, mais recherchant surtout des vaches capables d'assurer leurs durs travaux des champs, tout en donnant un bon rendement en lait. Aussi la question des races présente-t-elle des difficultés sérieuses dans notre département et, quand au cours de ce travail, nous désignons une vache comme appartenant aux races bretonne, flamande, bordelaise ou autres, nous voulons dire que cette vache présente les grandes lignes et les principaux caractères de la race que nous lui attribuons.

Alimentation. — L'alimentation laisse souvent à désirer, et certains producteurs savent qu'en créant une polylactie alimentaire on peut obtenir, en volume, un rendement presque double. C'est autrement dit, le mouillage au ventre. Ce genre de fraude, le seul qui soit à peu près pratiqué sur une vaste échelle ne serait pas en lui même très grave s'il n'avait comme conséquence que la diminution dans une légère proportion de la teneur des éléments constitutifs du lait ; mais quelques fois par suite d'une nourriture composée de drèches de betteraves provenant des brasseries, de pulpes de pommes de terre provenant des distilleries, le lait acquiert un goût désagréable, fermente facilement et devient dangereux pour l'alimentation des malades et des nourrissons.

Les tourteaux, que certains producteurs donnent à leurs vaches, devraient être rigoureusement exclus de leur alimentation. En effet, M. ARLOING, dans le compte-rendu d'alimentation rationnelle du bétail en 1902, disait que les tourteaux constituent toujours une mauvaise nourriture, soit parce qu'ils sont additionnés de sulfate de baryte ou de sulfate de chaux nuisibles à l'animal, soit parce qu'ils sont rances, soit encore parce qu'ils ont été traités par le sulfure de carbone. De plus, le tourteau normal de Copra, communique un goût désagréable au lait et au beurre et les tourteaux d'œillette et de sésame produisent des laits médiocres. M. MALPEAU explique leur action par une modification apportée dans la constitution des globules dont l'émulsion constitue la matière grasse du lait. En effet, ils rendent le barattage difficile soit en modifiant le diamètre des globules gras ou la nature de l'enveloppe périphérique. Il résulte incontestablement que ces modifications agissent sur la digestibilité du lait en intervenant mécaniquement et en rendant l'attaque de la matière grasse, son émulsion par les sucs et les ferments digestifs, plus longues et plus difficiles.

La ration des vaches laitières devraient comprendre uniquement des aliments d'essence naturelle, c'est-à-dire : l'herbe et le grain, foin de pré, paille, son, farines diverses. Chaque fois qu'un aliment artificiel est donné aux vaches, les qualités foncières du lait se modifient. Les racines fourragères, betteraves, entr'autres, produisent un lait bleu, peu nutritif, tournant facilement, et susceptible de fermentation spéciale, la luzerne, fourrage artificiel, favorise l'acidification du lait, les collets de betteraves riches en amides et en sels ammoniacaux susceptibles de passer dans le lait occasionnent en automne des diarrhées infantiles,

Fraude. — En dehors de la nourriture de la vache qu'il est difficile de contrôler efficacement parce qu'elle n'est pas suffisamment réglementée par nos lois actuelles, le lait est modifié dans sa constitution chimique par la fraude. Nous distinguerons deux sortes de falsifications. Les unes constituées par l'addition au lait de substances diverses, carbonates alcalins, anti-septiques, etc., peuvent être décélées d'une façon nette et précise par l'analyse chimique. Souvent elles n'ont pour but que d'assurer la conservation du lait. Malheureusement certains produits, comme le formol, diminuent la digestibilité de la caséine, et par une action prolongée, la rendent inattaquable par la plupart des agents chimiques et physiques ; d'autres, comme les chromates alcalins, sont de puissants anti-septiques qui ont une action pernicieuse sur l'organisme, l'acide borique, l'acide salicylique sont aussi, à la longue, nuisibles et dangereux.

Mais ce genre de fraude est peu répandu dans le Lot, et c'est surtout dans les grandes villes où le lait consommé vient parfois de très loin que ces additions frauduleuses ont été signalées.

Il n'en est pas de même du mouillage et de l'écraimage, autres genres de fraudes qui ne demandent pas de connaissances spéciales pour être pratiquées et qui ont comme conséquence de diminuer dans des proportions considérables, parfois, les éléments nutritifs du lait et d'y introduire souvent, par l'eau, des microbes pathogènes (bacille Eberth, coli-bacille, etc.) Pratiquées sur une vaste échelle ces falsifications sont faciles à découvrir, surtout pour un lait de mélange quand l'expert connaît la composition moyenne et maxima des laits de la Région. Pour un

lait individuel, très riche et légèrement mouillé, il est beaucoup plus difficile de se prononcer si on ne peut se procurer un échantillon authentique, à cause des anomalies que présentent assez souvent les laits individuels. Dans les deux cas, un examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre peut fixer les idées en ce qui concerne le mouillage. Un lait non mouillé devant donner, au moins pour le Lot, une déviation comprise entre 39 et 43 divisions.

Certains ont prétendu que faire connaître la composition moyenne et minima des laits d'une région pouvait inciter les producteurs peu consciencieux qui vendent un lait très riche, à le mouiller pour le ramener à la moyenne établie. Quand, à l'analyse chimique, l'expert joindra un examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre cette assertion ne sera plus à redouter.

Dans tous les cas, il serait à souhaiter que dans chaque département et si possible dans chaque arrondissement, une surveillance vraiment effective et permanente soit exercée par les Pouvoirs Publics. Ce serait le seul moyen d'empêcher une fraude qui n'a pas seulement des conséquences commerciales, mais qui peut être une des causes de la dépopulation du Pays.

CHAPITRE II

CHOIX DES ÉCHANTILLONS. -- PROCÈDES EMPLOYÉS

POUR L'ANALYSE CHIMIQUE. — EXAMEN

RÉFRACTOMÉTRIQUE DU PETIT LAIT

Les échantillons de lait que nous avons analysés se répartissent de la façon suivante :

Trente ont été prélevés dans les différentes fermes qui approvisionnent la ville de CAHORS (14.000 habitants) et ont été fournis par 199 vaches. Dix ont été achetés dans cette même ville. Chacun de ces échantillons a été additionné d'une solution de bichromate de potasse à 5 pour cent, en quantité parfaitement déterminée et dont nous avons tenu compte en évaluant le poids des cendres.

Pour l'arrondissement de FIGEAC, nous avons examiné 25 laits de ferme provenant de 151 vaches, et 12 laits achetés sur les différents marchés.

Enfin, pour l'arrondissement de GOURDON, nous avons analysé 20 laits provenant des différentes fermes de l'arrondissement, et représentant les laits de 98 vaches. De plus, 10 laits ont été achetés sur les différents marchés et également analysés.

Soit au total 107 laits, dont 75, ceux venant des étables, ont été fournis par près de 500 vaches (448 exactement).

Ces différents échantillons ne nous ont servi qu'à déterminer la composition chimique moyenne, maxima et minima des laits du département. Pour déterminer leur valeur hygiénique (objet de la 2^e partie de notre travail) nous avons prélevé d'autres échantillons de lait dans les mêmes étables, sans les additionner d'aucune substance antiseptique, ce qui aurait faussé nos résultats.

Sur chacun des 107 échantillons analysés, nous avons effectué les déterminations suivantes :

- 1^o Densité à 15°.
- 2^o Extrait sec à 95°.
- 3^o Cendres.
- 4^o Matières grasses.
- 5^o Lactose.
- 6^o Substances albuminoïdes et *non dosé*.
- 7^o Extrait sec dégraissé.
- 8^o Examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre.

Densité

Nous avons pris la densité des laits du Lot examinés au moyen du lacto-densimètre de Bouchardat et de Quévenne. Après lecture de la densité sur le côté jaune, nous avons opéré les corrections voulues en ramenant la température à 15°, au moyen des tables de rectification empruntées à M. VILLIERS (page 39 de son traité sur les aliments lactés et aliments gras).

Extrait sec à 95°

La détermination de l'extrait sec a été faite dans des capsules de platine à fond plat de 70 mm. de diamètre

et de 20 mm. de hauteur. Nous avons maintenu 10 cmc. de lait, pendant 8 heures, à 95°, dans une étuve à eau et glycérine, dont l'arrivée du gaz était réglée par un régulateur Chancel.

Cendres

Après avoir pesé les capsules de platine pour la détermination de l'extrait sec, nous avons incinéré le résidu dans un fourneau à moufle. Au début de l'opération, les précautions nécessaires ont été prises pour éviter les pertes qui résultent de projections ou de boursoufflements de la matière incinérée. Sans dépasser le rouge sombre (afin d'éviter la vaporisation des chlorures alcalins) nous avons toujours obtenu des cendres blanches dépourvues de toute trace de matières charbonneuses.

Matières grasses

Pour cette détermination, à laquelle nous avons attaché une importance particulière, précisément parce que nos chiffres sont inférieurs à ceux donnés comme moyenne par le Comité d'Hygiène de la Seine, nous avons employé indifféremment le procédé Adam ou le procédé par épuisement à l'éther, conseillé par M. le Professeur VILLIERS, et quelques fois les deux simultanément.

La différence des résultats obtenus par ces deux méthodes ne pouvant changer nos conclusions d'une façon appréciable, nous avons eu recours à l'une ou à l'autre selon les exigences du moment ; la méthode, par épuisement à l'éther, demandant une installation plus complète et une surveillance plus effective.

Pour doser le beurre par le procédé Adam, nous nous sommes servi du galactotymètre qui porte son nom. Par aspiration, nous avons introduit du lait jusqu'à la division 10 cmc. et ajouté ensuite doucement jusqu'à la division 32 cmc. de la liqueur éthéro-alcoolique ammoniacale ainsi composée :

Mélange A.....	100 cmc.
Ether à 65°.....	110 cmc.

Le mélange A s'obtient en prenant :

Alcool à 90°.....	833 cmc.
Ammoniaque.....	30 cmc.
Eau distillée.....	1.000 cmc.

Après avoir mélangé doucement les deux liquides en évitant la formation de caillots de caséïne, nous avons chassé le lait resté en dessous du robinet en renversant l'appareil et ouvrant le robinet ; le liquide est projeté par les vapeurs d'éther. Après 10 minutes de repos, nous décantons la partie inférieure du mélange. Avec de l'eau distillée, nous ramenons le volume à 32 cmc. et après un repos de 10 minutes nous séparons à nouveau les deux liquides de l'appareil. La couche supérieure recueillie dans une capsule en platine est additionnée de deux cmc. d'éther qui ont servi au lavage de l'appareil et laissée à la température du laboratoire pendant 1/2 heure environ, pour permettre à l'éther de s'évaporer en partie. La capsule mise ensuite dans l'étuve à 100° y était laissée pendant 7 heures ou plus exactement jusqu'à poids constant. Après refroidissement dans un dessiccateur à acide sulfurique, le poids de la matière grasse multipliée par 100 nous donnait la teneur du lait en beurre par litre.

L'appareil pour doser le beurre par épuisement direct consiste en une petite allonge cylindrique

contenant le filtre et le coagulum de 10 cmc. de lait. Ce coagulum est obtenu en ajoutant 10 cmc. de lait à 90 cmc. d'une solution d'acide acétique à 2 ‰. La partie supérieure de l'allonge cylindrique est mise en communication avec un réfrigérant ascendant. La partie inférieure peut de la même façon s'adapter à un petit vase conique en verre de Bohême taré contenant environ 50 cmc. d'éther. En chauffant doucement (flamme de la grosseur d'un grain de blé) l'éther condensé dans le réfrigérant ascendant retombe goutte à goutte sur la partie supérieure du filtre. En 4 à 5 heures, l'épuisement est terminé et l'éther distillé en partie, puis évaporisé au B. M. abandonne la matière grasse qui desséchée à l'étuve à 100° jusqu'à poids constant est pesée, après refroidissement dans le dessiccateur. Une pincée de pierre ponce pulvérisée introduite dans le vase de Bohême au début de l'opération régularise l'ébullition.

Lactose

C'est à l'état de sucre de lait hydraté $C^{12}H^{22}O^{11} + H^2O$ que nous l'avons dosé. Pour éviter quelques causes d'erreur et avoir un poids aussi exact que possible, nous avons préparé notre petit lait, comme il a été dit précédemment, en ajoutant 10 cmc. de lait à une solution d'acide acétique à 2 ‰. Après filtration et lavage du coagulum de caséine à l'eau distillée, le liquide contenant le lactose est porté à l'ébullition, puis filtré et ramené à 200 cmc. C'est donc avec un petit lait dilué au 1/20 que nous avons opéré. La liqueur de Fehling employée, faite par nous selon la formule de Pasteur, était titrée de façon que 10 cmc. correspondent à 0 gr. 05 de glucose ou 0 gr. 0675 de lactose anhydre ou 0 gr. 06925 de lactose hydraté.

Substances albuminoïdes et non dosé

Nous désignons par substances albuminoïdes et non dosé tout ce qui n'est pas beurre, cendres, lactose, et dont le poids dans nos analyses a été obtenu par différence entre le poids de l'extrait sec à 95° et le total des poids du beurre, des cendres et du lactose. Pour les moyennes que nous voulons déterminer, ces résultats nous ont paru suffisants.

Extrait — (Beurre + lactose + cendre) = Caséïne + N D

Extrait sec dégraissé

L'extrait sec dégraissé, comprenant le lactose, les cendres, les substances albuminoïdes et le non dosé a été obtenu en retranchant du poids de l'extrait sec celui de la matière grasse.

Examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre (1)

Il nous a paru intéressant de compléter l'analyse chimique par un examen réfractométrique du petit lait. Dans bien des cas cet examen facilite la tâche de l'expert pour les conclusions qu'il doit tirer de l'analyse. L'appareil dont nous nous sommes servi est celui de MM. Ferdinand Jean et Amagat. L'appareil étant mis au zéro avec de l'eau distillée, nous avons mesuré la déviation d'une solution d'acide acétique à 1 pour cent, déviation qui est de trois divisions. Pour obtenir le petit lait à examiner, nous prenons deux parties de lait et une partie de la solution d'acide

(1) Le mot réfractomètre a été employé quelques fois au cours de ce travail pour désigner l'oléo-réfractomètre de MM. Ferdinand Jean et Amagat.

acétique à 1 pour cent. Après agitation, nous filtrons une première fois et le liquide clair est porté rapidement à l'ébullition. Nous le ramenons à la température et au volume primitifs et nous filtrons une deuxième fois jusqu'à ce qu'on obtienne un liquide clair. (Il est à remarquer que la présence de 1 cmc. d'une solution de bichromate de potasse ajouté à 100 cmc. de lait pour la conservation, ne gêne pas l'opération et ne change pas le résultat). Au nombre lu dans l'oléo-réfractomètre, employé par nous, nous appliquons la formule suivante : $D = (N-I) \frac{3}{2}$, qui donne la déviation correspondant au petit lait non dilué.

D. Déviation du petit lait à l'oléo-réfractomètre.

N. Nombre de divisions lues à l'oléo-réfractomètre.

I. représente le tiers de la déviation de la solution d'acide acétique, diluée à 1 pour cent et étendue de 2 parties de lait.

$\frac{3}{2}$ multipliant le nombre lu à l'oléo-réfractomètre le rend identique à celui de la déviation du petit lait non dilué.

Les raisons qui nous ont incité à compléter nos analyses chimiques, par un examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre de MM. Ferdinand Jean et Amagat sont la faiblesse de composition de bon nombre de laits du Lot et la difficulté de conclure qui en découle, MM. Villiers, Berthault, et M. Cothureau ensuite ont fait remarquer dans une étude portant sur des échantillons provenant de races diverses que les vaches de race hollandaise, qui donnent généralement un lait de composition plutôt faible, donnaient des laits dont la déviation réfractométrique était de même ordre et quelquefois même plus forte que celle de certains laits produits par des vaches de race bretonne, normande ou autres. La race de Salers donne

des laits qui se rapprochent, par leur composition chimique, des laits produits par des vaches de race hollandaise et comme il est facile de s'en rendre compte par les tableaux ci-contre l'indice de réfraction est plutôt élevé.

Avec des laits dont la teneur moyenne en lactose ne dépasse pas 48 gr. nous avons obtenu comme déviation moyenne $40^{\circ} 3$, et nous croyons pouvoir considérer tout lait dont la déviation réfractométrique est inférieure à 39° comme mouillé, exception faite toutefois pour des laits renfermant du colostrum.

Dans les mêmes tableaux nous avons noté les différentes déviations données par quelques laits normaux, mouillés à 5 pour 100, 10 pour 100, 20 pour 100. Il résulte de ces observations que, pour la plupart de nos laits de mélange, prélevés par nous dans les fermes, un mouillage de 5 pour 100 eût été décelé (7 fois sur 10) par le réfractomètre. En effet, l'addition de 5 pour 100 d'eau abaisse généralement la déviation réfractométrique du petit lait d'au moins deux divisions, 10 pour 100, 4 divisions, 20 pour 100, 8 divisions. La déviation moyenne de nos laits étant de $40^{\circ} 3$, additionnés de 5 pour 100 d'eau, ils ne donnent plus que $38^{\circ} 8$ et, de ce fait, le mouillage est décelé.

Si l'on considère maintenant que la teneur moyenne en beurre est de 36 gr. 5, par conséquent inférieure à la plupart des moyennes connues des autres régions, il est aisé de se rendre compte que le réfractomètre permet à l'expert de voir rapidement en présence de quel lait (mouillé ou non) il se trouve, et, de ce fait, supprime en partie, dans bien des cas, l'analyse chimique. Quand il s'agit d'un lait de mélange, et que l'on connaît la composition moyenne et la déviation moyenne des laits de la région, un simple examen

réfractométrique et un dosage de beurre sont presque toujours suffisants pour fixer les idées de l'expert.

Nous concluons, d'ores et déjà, qu'à la nécessité de connaître la composition des laits par Région, s'ajoute celle de connaître la déviation moyenne de leur petit lait. Si un mouillage à 5 pour cent ne peut être décélé par le réfractomètre, il ne le sera pas davantage par l'analyse chimique, mais nous croyons pouvoir affirmer que, pour les laits de mélange du département du Lot, un mouillage égal ou supérieur à 5 pour 100 ne peut généralement pas passer inaperçu à l'examen réfractométrique du petit lait.

ARRONDISSEMENT DE CAHORS
TABLEAU A. — Lait de fermes.

Numéros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15 0/0	Extrait à 95 0/0	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noïdes et non dosé	Extrait dégraisé	Déviation réfractomé- trique du petit lait	dév.	Déviation du lait mouillé à 10 0/0	dév.	Déviation du lait mouillé à 20 0/0
1	2 Normandes 1 Hollandaise 2 Bretonnes	Foin, paille, pâtu- rage vert, eau.....	1031	124	7.2	36	46.5	34.3	88	41.2	39	36.3	33	
2	4 Salers 1 Bretonne 1 Bordelaise	id.	1032.8	120	6.8	34.5	47.8	30.9	85.5	40.5	38.2	36.3	32.2	
3	2 Salers	Foin, son, paille, sainfoin, betteraves, raves et eau.	1031	129.7	7.4	37.5	47	29.8	92.2	40.5	38.7	36.7	33.2	
4	8 Salers 6 Salers 4 Bretonnes 4 Bordelaises	id.	1033	130	7.8	36	53	33.2	94	42	39.8	37.8	33.8	
5	3 Salers 5 Bretonnes	Betteraves, foin, eau et son.....	1034.8	132.5	7	38.9	52	34.6	93.6	43.2	41.2	39	35.2	
6	4 Salers	id.	1033	128	6.8	36	48.6	36.6	92	40.5	38.2	36.8	32.2	
7	6 Salers 4 Hollandaises 2 Bretonnes	Pâturages verts, luzerne, paille, eau et son.....	1031.5	120	6.6	34.5	47	31.9	88.1	11.2	39	36.8	33	
8	4 Salers 4 Hollandaises 2 Bretonnes	id.	1033	122	7	35.5	46	33.5	86.5	40.5	38.5	36.3	32.7	
9	4 Salers 4 Bordelaises	id.	1031	124	6.8	35.8	47	34.4	88.2	39.8	37.5	35.2	31.5	
10	2 Bretonnes	id.	1034	145	7.8	43.5	55	38.7	101.5	42	40	38.2	34.5	
	Moyenne.....		1032.5	127.46	7.12	36.82	48.99	33.8	90.56	11.1	39	36.9	33.1	
	Maximum.....		1034	145	7.8	43.5	55	38.7	101.5	43.2	41.2	39	35.2	
	Minimum.....		1031	120	6.6	34	46	29.8	84	39.8	37.5	35.2	31.5	

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Cahors. — Tableau A

Les moyennes données par ce tableau correspondent à des laits fournis par 69 vaches de cinq races différentes. Les renseignements que nous avons pu recueillir concernant la nourriture et que nous avons consignés dans ce tableau, nous permettent de considérer ces vaches comme bien nourries. Les différents propriétaires nous ont avoué que ces vaches travaillaient, et les résultats de l'analyse chimique paraissent confirmer ce renseignement. En effet, la densité moyenne est normale, mais l'extrait sec est très inférieur aux moyennes indiquées par le Laboratoire Municipal de Paris, qui donne comme moyenne d'extrait sec du lait produit par 127 vaches normandes, 137 gr. 6. Toutefois, la moyenne d'extrait sec de ce tableau, 127 gr. 46, ne nous a nullement surpris et, pour des vaches qui travaillent, il est difficile, croyons-nous, d'obtenir de meilleurs résultats.

La moyenne de la teneur en sels, 7 gr. 12, n'indique rien de particulier. Elle est plutôt élevée pour des laits qui ne titrent que 36 gr. 8 de beurre et 127 gr. 46 d'extrait sec.

Le poids de matière grasse contenue dans ces mêmes laits (36,81 en moyenne), est faible par rapport aux moyennes données par le Laboratoire Municipal, qui donne le chiffre de 43 gr. 40 pour les 127 vaches normandes dont j'ai parlé plus haut.

Le poids des matières albuminoïdes et du Non-dosé et le poids de l'extrait sec dégraissé n'indiquent rien de particulier. Ils sont normaux pour des laits de cette nature.

L'examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre donne comme déviation moyenne 39°. C'est dire que pour la plupart de ces laits, le moindre mouillage eut été décelé par l'examen réfractométrique. Seuls les numéros 1-4-5-7-10 ont pu supporter un mouillage à 5 pour 100 et conserver un pouvoir réfractométrique supérieur ou égal à 39°. Un seul, le numéro 5 mouillé à 10 pour 100 aurait pu être considéré encore comme non mouillé, par le seul examen réfractométrique. Dans ce cas particulier, l'analyse chimique aurait été nécessaire pour déceler cette fraude. L'examen des 4 dernières colonnes de ce tableau semble indiquer que tout mouillage égal à 5 pour 100 abaisse la déviation réfractométrique de 2° environ.

ARRONDISSEMENT DE CAHORS

TABLEAU B. — Laites de fermes

Numéros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albuminées et Non-dosé	Extrait dégraisé	Déviation réfractométrique du petit lait	Déviation du lait mouillé à 5 0/0	Déviation du lait mouillé à 10 0/0	Déviation du lait mouillé à 20 0/0
11	4 Salers 4 Bretonnes	Foin, betteraves cuites, son, paille, eau.....	1032	123	7.2	36	46	33.8	87	40.5	38.7	36.3	32.2
12	1 Bretonne 2 Bordelaises 4 Salers	id.	1030.6	120.5	7	34.5	47.5	31.5	96	40.5	38.2	36.3	32.2
13	1 Bordelaise 1 Hollandaise 1 Normande	Foin, pâturage vert et eau.....	1031	124	6.8	34.2	46.5	32.5	89.8	40.8	38.7	36.8	32.7
14	8 Vaches	id.	1032	136	6.75	40.5	51.5	37.25	95.5	41.2	39	37.2	33.8
15	25 Vaches	Pâturage et eau....	1030	121.4	6.8	31.40	45.7	37.48	90.02	41.7	39.3	37.2	33.8
16	2 Vaches	Foin et paille, eau.	1029	118.2	6.5	35	46.5	30.2	80.2	40.5	38.2	36.3	32.2
17	6 Vaches	id.	1032	124.6	6.7	33.3	46.5	37.5	91.3	40.8	38.7	36.8	33
18	7 Vaches	id.	1033.2	128	7.6	31.6	46.6	42.2	96.4	40.5	38.2	36.3	32.2
19	3 Vaches	id.	1030	120	7	35.8	47	30.2	84.2	40.5	38.2	36.3	32.2
20	3 Vaches	Pâturage vert du bord des routes, eau.	1032	124.8	6.6	33.2	47.5	37.5	91.6	40.5	38.2	36.7	32.7
Moyenne.....			1031.1	124	6.8	34.55	47.1	36	90.2	40.7	38.5	36.6	32.7
Maximum.....			1032.2	136	7.2	40.5	51.5	37.5	96.4	41.2	39.3	37.2	33.8
Minimum.....			1029	118.2	6.5	31.4	45.7	30.2	84.2	40.5	38.2	36.3	32.2

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Cahors. — Tableau B

Les moyennes données par ce tableau correspondent à des laits fournis par 72 vaches appartenant à cinq races différentes. Sauf les laits numéros 11 et 12, fournis par des vaches dont la nourriture était soignée et surveillée, les autres peuvent être considérés comme fournis par des vaches médiocrement nourries. De plus, toutes ces vaches étaient utilisées pour les travaux des champs. Aussi, les résultats de l'analyse ne nous ont pas surpris, et les moyennes sont sensiblement inférieures à celles du tableau précédent. Le poids de l'extrait sec n'est que de 124 grammes, et le poids moyen de la matière grasse, 34 gr. 55.

Le n° 15 est du lait provenant de 25 vaches. Il a particulièrement retenu notre attention, car une étable aussi importante est chose rare dans le département du Lot. L'analyse chimique de ce lait nous a donné :

Densité	1030
Extrait sec . . .	121 ^{gr} 4
Cendre	6 ^{gr} 8
Matière grasse	31 ^{gr} 4
Lactose	45 ^{gr} 7
Substances albuminoïdes.	37 ^{gr} 48
Extrait dégraissé. . .	90 ^{gr} 02

Sauf l'extrait dégraissé, les autres résultats nous auraient laissé croire, que ce lait était mouillé. L'examen réfractométrique du petit lait prouve le contraire et la déviation 41° 7 semble indiquer qu'il n'y a pas de relation nette entre la richesse d'un lait en matière grasse et en lactose et entre le pouvoir réfractométrique de son petit lait.

Si l'on compare le résultat de l'analyse chimique de ce lait à celui du numéro 20, qui provient de vaches mal nourries et travaillant également, on est surpris de constater que l'examen réfractométrique du petit lait de ce dernier donne une déviation ($40^{\circ} 5$) inférieure à celle du numéro 15 ($41^{\circ} 7$). Il est cependant plus riche en matière grasse, en lactose et l'extrait sec pèse 3 gr. 4 de plus que celui du numéro 15. Nous ne pouvons que constater ces faits et n'en tirerons aucune conclusion.

Dans l'ensemble, les laits du tableau B peuvent être considérés comme des laits médiocres. Deux seulement, les numéros 14 et 15 ont pu supporter un mouillage à 5 pour 100 et donner une déviation réfractométrique égale ou supérieure à 39° après ce léger mouillage.

Nous croyons que la plupart de ces laits ont été « mouillés au ventre » à moins que leur médiocrité provienne de ce que les vaches étaient fatiguées et mal nourries au moment du prélèvement de ces laits.

ARRONDISSEMENT DE CAHORS
TABLEAU C. — Laites de fermes

Numéros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances amides et Non-dosé	Extrait dégraissé	Déviat-ion-trique du petit lait	Déviation du lait mouillé à 3 0/0	Déviation du lait mouillé à 10 0/0	Déviation du lait mouillé à 20 0/0
21	2 Salers 2 Jersiaises	Pâturage vert, foin, eau et son....	1031.5	122	6.8	35.7	47.8	32.7	86.3	dév.	dév.	dév.	dév.
22	2 Salers 4 Bretonnes	id.	1033	126.2	7.8	36.8	49	32.4	89.2				
23	2 Salers 2 Bordelaises 2 Hollandaises	id.	1029	118.4	6.2	33.5	46	32.3	84.5	40.5	38.2	36.7	38.8
24	7 Vaches flamandes	Foin, paille, luzerne, eau et son...	1033.2	124	7	35.6	48.8	32.6	88.4				
25	6 Salers 2 Hollandaises	id.	1030	120.5	6.8	34.5	47.8	30.9	85.5				
26	8 Bretonnes	id.	1034	136	7.9	38.8	52	37.3	97.2				
27	7 Salers	id.	1030	122	6.7	33	45.5	36.8	89				
28	6 Bordelaises	id.	1033	128	7	36	48	37	92				
29	2 Salers	Pâturages verts, foin, paille, eau...	1032	122	6.8	34.5	47.5	33.2	87.5				
30	2 Bretonnes 2 Salers	id.	1033	128.6	7.1	36	52	32.9	92	42	39.8	37.5	33.8
Moyenne.....			1031.8	124.7	7.01	35.44	48.44	33.81	88.7	41.2	39	37.1	33
Maximum.....			1034	136	7.9	38.8	52	37	97.2				
Minimum.....			1029	118.4	6.2	33	46	30.9	86.3				

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Cahors. — Tableau C

Les moyennes de ce tableau correspondent à des laits fournis par 58 vaches appartenant à 6 races différentes. La nourriture de ces vaches nous paraît bonne d'après les déclarations des propriétaires ; mais nous croyons que le fourrage artificiel (luzerne et sainfoin) constituait l'élément principal de cette nourriture. En effet, l'extrait sec donne comme poids moyen 124 gr. 7, la matière grasse 35 gr. 44 et le lactose 48 gr. 44, ce qui permet de classer ces laits parmi les laits médiocres. Seuls les numéros 26 et 30 font exception et doivent être considérés comme de bons laits. Ils sont supérieurs à la moyenne des laits produits dans le département du Lot, et la race des vaches (bretonnes) en est probablement la cause. Comme pour les laits du tableau précédent, nous croyons à un « mouillage au ventre » partiel, à moins que ce ne soit le travail fourni par ces vaches qui influe sur la qualité de leur lait.

L'examen réfractométrique du petit lait n'a pu être fait que sur deux laits, les numéros 23 et 30. Pour le numéro 23, un mouillage à 5 pour 100 aurait été décélé par le réfractomètre. Pour le numéro 30, un mouillage à 5 pour 100 aurait passé inaperçu à l'examen réfractométrique du petit lait.

Dans l'ensemble, les laits de l'arrondissement de Cahors prélevés dans 30 fermes différentes, fournis par 197 vaches, appartenant à 6 races différentes et

dont les résultats analytiques figurent aux tableaux A, B, C doivent être considérés comme des laits moyens. Ils sont en général peu riches en matières grasses et le moindre mouillage, 5 pour 100, aurait été décelé 4 fois sur 11 par l'examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre. Nous croyons que ces mêmes vaches pourraient fournir un lait beaucoup plus riche, si leur nourriture était améliorée et si elles n'étaient pas soumises à un travail aussi fatigant.

LAITS DE CAHORS ACHETÉS SUR LE MARCHÉ

TABLEAU D

Nuñeros d'ordre	Dates	Mélangés M. ou Non Mélangés N. M.	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noïdes et Non-dosé	Extrait dégraisé	dév.
31	30 Avril 1914	M. 4 Vaches	1032	120.5	6.7	31.5	52	30.3	89	42
32	30 Avril 1914	M. 3 Vaches	1032.5	119.5	7.1	32.5	46	33.9	87	40.5
33	3 Mai 1914	»	1032	120	6.4	33.5	47	33.1	86.5	40.6
34	3 Mai 1914	»	1032.2	124	6.6	34.5	49.5	33.4	89.5	39.3
35	5 Juin 1914	N. M. 1 Vache	1032	126	7.2	37	50.1	31.8	89	41
36	5 Juin 1914	M. 2 Vaches flamandes	1030	124	7	34.2	50.4	32.4	89.8	39.8
37	17 Juillet 1914	M. 12 Vaches	1029.5	130	6.8	37.5	49.5	36.2	92.5	41.2
38	17 Juillet 1914	M. 25 Vaches	1031.2	141	8.4	42.5	49.5	43.6	101.5	41.2
39	17 Juillet 1914	»	1032.2	138	8.2	43.6	52.5	33.7	84.4	40.8
40	20 Juillet 1914	M. 6 Vaches salers	1033	146	8	39	53.8	45.2	107	41.7
Moyenne.....			1031.6	131	7.24	36.9	50.27	36.5	93.2	40.8

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Cahors. — Tableau D

Ces laits ont été achetés sur le marché et à des vendeurs dont le commerce habituel comprend la vente du lait. Aucun de ces laits n'était mouillé et chose assez curieuse, la teneur en matière grasse de cinq sur dix de ces laits est supérieure à la moyenne des laits prélevés à la ferme. Les cinq autres, par contre, sont plutôt de qualité médiocre, les numéros 31, 32 et 33 en particulier, dont la teneur respective en matière grasse est de 31 gr. 5, 32 gr. 5, 33 gr. 5. L'analyse chimique nous laissant supposer un mouillage l'examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre a fixé nos idées et nous avons conclu à des laits non mouillés.

Le lait n° 31 a particulièrement attiré notre attention par le fait que la déviation du petit lait à l'oléo-réfractomètre 42° est une des plus élevées que nous ayons constatées, bien qu'il s'agisse d'un lait médiocre. Nous en tirons comme conclusion que le simple examen d'un petit lait à l'oléo-réfractomètre ne permet pas de déterminer la qualité même approximative du lait qui l'a fourni. Dans tous les cas, nous croyons que l'expert a tout avantage à compléter ses analyses par des examens du petit lait à l'oléo-réfractomètre. Cet examen seul peut déceler le mouillage dans bien des cas, et dans d'autres, il fixe les idées d'une façon certaine alors que les résultats de l'analyse chimique ne le permettent pas.

ARRONDISSEMENT DE FIGEAC
TABLEAU E. — Laits de fermes

Numéros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noides et Non-dosé	Extrait dégraissé	Déviation réfractromé- trique du petit lait	Déviation du lait mouillé à 50/0	Déviation du lait mouillé à 10 0/0	Déviation à 20 0/0
41	4 Salers. 2 Gâtinaises	Pâturages, foin, sainfoin, paille, eau.	1033	125.9	7.2	34.5	47.5	36.7	91.4	dév.	dév.	dév.	dév.
42	8 Salers	id.	1032.5	124.2	7	35.8	46.8	34.6	88.4	41.2	39	37.2	33
43	2 Bretonnes	id.	1033	129	7.6	39.2	50.5	31.7	89.8	39.8	37.5	35.2	31.5
44	2 Salers 2 Bordelaises 2 Bretonnes	Foin, paille, bet- teraves cuites, son et eau.....	1032.5	130	7	38.2	49.8	35	91.8	40.5	38.7	36.8	32.7
45	2 Salers 2 Hollandaises 2 Flamandes	id.	1030	122	6.8	35.2	47.8	32.2	86.8	41.2	38.7	36.7	32.7
46	4 Salers 2 Hollandaises 2 Bordelaises	Pâturages verts, foin, paille, eau....	1032	126	7.1	36.4	49.5	33	89.6	40.8	38.7	36.7	32.7
47	3 Bretonnes 3 Salers	id.	1033	128	7	35.8	51.4	33.8	92.2	40	38	36.2	32
48	2 Salers 4 Hollandaises	id.	1030	124	6.8	32.5	48.2	36.5	91.5	39	37	35	31.2
49	2 Jersiaises 2 Parthenaises 4 Bordelaises	id.	1032.5	126.5	7.6	37.2	50.5	31.2	89.3	43.2	40.8	38.7	35.2
50	2 Salers 4 Bretonnes	id.	1030	128	7.2	35	48.1	32.7	88	39.5	37.5	35.5	31.5
Moyenne.....			1031.8	125.8	7.1	35.9	49.01	33.74	89.88	39	37	35	31.2
Maxima.....			1033	130	7.6	39.2	51.4	35	92.2	43.2	40.8	38.7	35.2
Minima.....			1030	122	6.8	32.5	46.8	31.2	86.8	36.52	34.65	32.65	29.25

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Figeac. — Tableau E

Les moyennes données par ce tableau correspondent à des laits fournis par 62 vaches appartenant à 8 races différentes. Ces vaches travaillent, mais sont généralement bien nourries aux dires des propriétaires. La teneur de ces laits en beurre est pour 7 laits de ce tableau supérieure à 35 gr., ce qui les classe parmi les laits de bonne qualité.

Le numéro 43 est un des plus riches en matière grasse (39 gr. 2) que nous ayons analysés. Il était fourni par 2 bretonnes bien nourries et qui ne travaillaient pas beaucoup. Il y a lieu de remarquer que la déviation du petit lait à l'oléo-réfractomètre (39° 8) est inférieure à celles des numéros 42, 44, 45, 46, 47, 49, 50 qui sont cependant moins riches en matière grasse et en lactose. Dans ce cas particulier, un mouillage à 5 pour 100 aurait pu passer inaperçu à l'analyse chimique, mais aurait été décelé par l'examen réfractométrique.

Le numéro 48 est le lait le moins riche en matière grasse de ce tableau. Il ne titre que 32 gr. 5 de beurre et était fourni par deux vaches de Salers et quatre hollandaises qui sont considérées comme des races médiocres beurrières. La quantité de lactose (48 gr. 2) est normale et la déviation du petit lait à l'oléo-réfractomètre donne 39 divisions, chiffre minima que nous ayons admis pour un lait non mouillé.

En général, l'examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre s'impose pour des laits de cette qualité, il aurait permis, en effet, de décèler 7 fois sur 9 un mouillage à 5 pour 100, ce qui eut été difficile, si non impossible, par l'analyse chimique pour la plupart de ces laits.

ARRONDISSEMENT DE FIGEAC
TABEAU F. — Laits de fermes

Nu- méros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances abun- dantes et Non-dosé	Extrait dégraissé	Déviation- réfractomé- trique du petit lait	Déviation du lait mouillé à 50/0	Déviation du lait mouillé à 100/0	Déviation du lait mouillé à 200/0
51	10 Vaches salers	Pâturages verts, foin, paille, eau. . .	gr. 1032	123 1	7 1	36.4	46	33.8	87	dév. 40.5	dév. 38.2	dév. 36.3	dév. 32.7
52	2 Vaches salers	id.	1033	128 4	7.6	31.6	46.6	42.6	96.4	40.5	38.2	36.3	32.2
53	7 Vaches salers	id.	1032	136.1	6.7	40.5	51.5	37.3	95.5	41.2	39.3	37.2	33
54	»	id.	1030	120.1	7.1	36	47	30.2	84.2	40.5	38.2	36.3	32.7
55	2 Salers 2 Bretonnes 2 Bordelaises	id.	1032.5	124.6	6.7	33.4	46.4	37.5	91.3	40.8	38.7	36.7	32.7
56	2 Salers 4 Hollandaises	Foin, paille, lu- zerne, pommes de terre cuites et son, eau.....	1033	126.2	7	35.4	47.8	36	90.8				
57	4 Salers 2 Bretonnes	id.	1030	122	6.8	36 4	46.7	32.1	85.6				
58	2 Bordelaises 4 Hollandaises	Pâturages verts, foin, eau.....	1029	120	6.6	34	47.2	32.2	86	40.5	38.2	36.3	32.7
59	4 Salers	id.	1030.5	123	6.5	37	46.5	32	86				
60	2 Salers 2 Bordelaises 4 Bretonnes	id.	1032.2	128	7.2	37.8	49.5	33.5	90.2				
	Moyenne.....		1031.4	125.15	6.93	34.85	47.5	34.7	89.3	40.6	38.4	36.5	32.6
	Maxima.....		1033	136.10	7.6	40.5	51.5	42.6	96.4	41.2	39.3	37.2	33
	Minima.....		1029	120	6.5	31.6	46	30.2	84.2	40.5	38.2	36.3	32.2

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Figeac. — Tableau F

Ce tableau comprend dix analyses de lait fournis par 55 vaches appartenant à 4 races différentes. La race de Salers y est particulièrement bien représentée : 33 vaches sur 55 appartiennent à cette race. Sauf les numéros 56 et 57 fournis par des vaches bien nourries, les autres laits proviennent de vaches ayant une nourriture quelconque et qui n'exige pas de soins particuliers.

Le numéro 7 titrant 40 gr. 5 de matière grasse nous a particulièrement surpris. Il est très rare, dans ce département, de rencontrer un lait aussi riche fourni par des vaches de la race de Salers nourries d'une façon quelconque. Il est à remarquer que le propriétaire vend ce lait et ne fait pas travailler ses vaches, ce qui nous amène à supposer, que si dans le Lot, les vaches n'étaient pas en général destinées aux travaux des champs, les laits qu'elles fournissent seraient plus riches qu'ils ne le sont en réalité.

Les moyennes de ce tableau, 34 gr. 85 pour la matière grasse et 47 gr. 5 pour le lactose sont satisfaisantes et sauf les laits, numéros 52 et 55 dont la teneur en beurre est un peu faible, les autres peuvent être classés parmi les laits de bonne qualité.

Nous remarquerons que l'examen réfractométrique du petit lait est en moyenne de 40° 6 et que 5 fois sur 6 un mouillage à 5 pour 100 eut été décelé par cet

examen. Seul le numéro 53 aurait supporté ce mouillage sans que l'examen réfractométrique puisse le laisser supposer. Il est vrai que l'analyse chimique ne l'aurait pas indiqué davantage.

Nous remarquerons en outre à l'examen de ce tableau qu'un mouillage à 5 pour 100 semble abaisser la déviation réfractométrique de deux divisions environ, un mouillage de 10 pour 100 abaisse cette déviation de 4 divisions environ et un mouillage de 20 pour 100 de 8 divisions environ.

ARRONDISSEMENT DE FIGEAC
TABLEAU G. — Laits de fermes

Numéros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- neuses et Non-dosé	Extrait dégraisé	Déviation réfractomé- trique du petit lait
61	4 Flamandes 2 Salers	Pâturages verts, foin, eau et son.....	1031	125	7.5	36	49	32.5	89	41
62	2 Bretonnes 2 Jersiaises 2 Bordelaises	id.	1032	128	7.2	37	50.5	33.3	91	40.5
63	4 Hollandaises 4 Bordelaises	Pâturages verts, foin, paille, légumes cuits, eau et son.....	1031	132	7.5	38	51	35.5	94	41
64	2 Bretonnes 3 Bordelaises 3 Hollandaises	id.	1034	129	8	38.5	47	35.5	90.5	42
65	6 Bretonnes	id.	1033	148	8.2	49.5	52.5	37.8	98.5	43
	Moyenne.....		1032.2	132.4	7.68	39.80	50	42.92	92.6	41.5
	Maxima.....		1034	148	8.2	49.5	52.5	53.3	98.5	43
	Minima.....		1031	125	7.2	36	47	35.5	89	40.5

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Figeac. — Tableau G

Ce tableau ne comprend que cinq laits fournis par 34 vaches, représentant les 6 races qui se rencontrent le plus souvent dans le département du Lot. Les propriétaires ne faisaient pas travailler ces vaches au moment où nous avons fait ces prélèvements, et les nourrissaient mieux qu'à l'ordinaire. C'était au mois de février 1914, époque de l'année où les travaux des champs ne sont pas très importants et où les propriétaires ont des loisirs pour soigner particulièrement la nourriture de leurs bestiaux. C'est du moins à ces considérations que nous rapportons les résultats plutôt remarquables de ce tableau, et aussi au hasard qui fait que cinq laits de qualité excellente, plus riches que ne le sont en général les laits de l'arrondissement de Figeac, soient groupés dans le même tableau. Les numéros 61 et 62 seraient considérés comme moyens dans bien des régions de la France ; pour le Lot, ils sont riches. Les trois autres sont très riches pour ce département et, coïncidence assez curieuse, la déviation du petit lait à l'oléo-réfractomètre est en rapport avec la richesse du lait. C'est ainsi que le numéro 65, fourni par 6 Bretonnes, pèse 1033, donne 148 gr. d'extract sec, 8 gr. 2 de cendres, 49 gr. 5 de beurre et 52 gr. 5 de lactose, avec une déviation de 43°. C'est un des laits les plus riches que nous ayons examiné. La race des vaches, leur nourriture et les soins particuliers qu'elles recevaient semblent pouvoir expliquer ces résultats.

ARRONDISSEMENT DE FIGEAC

TABLEAU H. — Lait^s achetés sur le marché.

Numéros d'ordre	Dates	Mélangés M. ou Non Mélangés N. M.	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noïdes et Non-dosé	Extrait dégraisé	Déviation réfractomé- trique du petit lait	Observations
66	Avril	M. Vendu dans un village	1028.6	114.5	6.1	29.5	42	36.4	85	dév.	Mouillé
67	Mai 10	M.	1030	130	6.7	37	49	37.3	93	39	
68	Mai 10	M.	1031.5	132	7.2	38.2	50	36.6	93.8	39.5	
69	Mai 10	M.	1031	128	7.5	37.8	51.5	31.2	90.2	40	
70	Juin 2	N. M.	1032	135	7.8	38.5	52	36.7	96.9	41	
71	Juin 4	M. Vendu dans un village	1028	130	6.5	33.5	47	33	86.5	38	Mouillé
72	Juin 8	M.	1032	130	7.8	37	49.5	32.7	93	39.5	
73	Juin 10	M.	1030	132	7.5	36.8	44	44.7	95.2	40	
74	Juin 10	M.	1032	125	6.7	35.8	45.5	37	89.2	39.4	
75	Juin 10	N. M. Pour nourrisson	1031	144	8.2	42.3	52	41.5	101.7	42	
76	Juin 15	M.	1031	122	6.5	35.9	44.8	34.8	87.2	39.8	
77	Juin 15	M.	1031	127	6.7	37.2	47	36.4	89.8	39	
Moyenne.....			1029.9	128.27	7.1	36.62	47.84	36.5	91.75	39.5	
Maxima.....			1032	144	8.2	42.3	52	44.7	101.7	42	
Minima.....			1028	114.5	6.1	29.5	42	31.2	85	37	

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Figeac. — Tableau H

Ce tableau contient les résultats analytiques de 12 laits achetés sur les différents marchés de l'arrondissement de Figeac. Dix de ces laits nous ont été donnés comme laits de mélange et deux comme provenant d'une seule vache. Sur les dix premiers, les numéros 66 et 71, prélevés dans deux villages où le contrôle ne s'est jamais exercé, étaient mouillés; le premier suffisamment pour que ce mouillage soit décelé par l'analyse chimique, le deuxième a nécessité un examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre pour fixer les idées, l'analyse chimique ne permettant pas de conclure à un lait mouillé.

Les numéros 70 et 75 qui provenaient d'une seule vache servaient à l'alimentation de plusieurs enfants en bas âge et ont de ce fait attiré particulièrement notre attention. Le numéro 70 peut être classé parmi les laits de bonne qualité et le numéro 75 est un des plus riches que nous ayons examinés dans cet arrondissement. Il contenait, en effet, 42 gr. 3 de matière grasse et donnait 144 gr. d'extract sec, ce qui est rare dans ce département. La déviation du petit lait à l'oléo-réfractomètre est dans ces deux cas en rapport avec la richesse du lait et nous avons enregistré 41 divisions pour le numéro 70 et 42 divisions pour le numéro 75. Dans les deux cas, un mouillage de 5 pour 100 aurait passé inaperçu. Nous n'hésitons pas à conclure que les soins particuliers dont ces deux vaches étaient l'objet, du fait que leur lait était destiné à des nourris-

sons, sont la cause principale de la richesse de ces laits. Nous n'avons pu connaître la race de ces vaches, la personne qui nous a fourni le lait n'ayant pu nous l'indiquer.

Les huit autres laits de mélange non mouillés, sont également de bonne qualité. Les moyennes de l'extrait sec, de la matière grasse et du lactose sont au moins égales à celles des laits prélevés dans les étables de l'arrondissement de Figeac. On peut donc dire que les laits achetés sur le marché sont aussi riches que ceux fournis par les vaches, du moins pour ceux de cet arrondissement examinés par nous et à l'exception, bien entendu, des deux laits mouillés. Pour ces derniers, le hasard a voulu que nous en rencontrions 2 sur 12, nous espérons que cette proportion n'aurait pas été si forte si nous avions pu en examiner un plus grand nombre.

L'examen réfractométrique du petit lait nous paraît particulièrement précieux pour les laits achetés et, si comme nous le croyons fermement, un lait non mouillé donne une déviation d'au moins 39 divisions, un examen rapide du petit lait permet de fixer immédiatement les idées de l'expert. Si l'on admet, en effet, que la déviation réfractométrique moyenne des laits du Lot est de 40 divisions 3, on peut considérer comme non mouillé ou mouillé très légèrement (2.5 pour 100) un lait qui donne comme déviation 39 divisions ; ce qui peut dans bien des cas dispenser de l'analyse chimique ; d'autant plus que celle-ci ne donnerait probablement pas dans la majorité des cas, des résultats suffisamment probants pour tirer d'autres conclusions. Toutefois le dosage de la matière grasse ne peut être supprimé, l'écémage ne paraissant pas diminuer la déviation réfractométrique.

ARRONDISSEMENT DE GOURDON

TAB. I. — Lait et produits par des vaches ne fatiguant pas.

Numéros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15°	gr.	gr.	Cendres	Mat. sèches	gr.	gr.	gr.	gr.	dév.	dév.	dév.
78	2 Salers 1 Bretonne	Pâturages, foin, paille, eau	1032	128.5	7	37.2	46.2	33.1	91.3	40.5	38.6	32.8		
79	4 Salers 2 Bretonnes 2 Bordelaises	id.	1033	130	6.8	38.5	50.2	34.5	91.5	41	39	37.2	33.1	
80	2 Salers 4 Hollandaises	Pâturages, foin, paille, betteraves cuites, son, eau	1034	144	7.5	40	51.5	45	104	40.8	38.9	37	33.2	
81	2 Bretonnes 1 Hollandaise	id.	1030	125.8	6	34.5	48.2	37.1	91.3	41	39	37.1	33	
82	3 vaches de race inconnue	id.	1031	128	6.5	35.6	47	38.9	92.4	39.5	37.3	35.4	34.6	
83	4 Vaches	?	1031.5	133	7.1	38	49	38.9	95	40	38.2	36	32.3	
84	2 Salers 2 Bordelaises	Foin, paille, pâturages, eau	1031	134	7	37.2	50	39.6	96.8	39.1	37.3	35	34.2	
85	2 Bretonnes 4 Hollandaises	id.	1032	129	6.2	36.8	47.5	38.5	92.2	40	38.2	36.1	34	
86	4 Bordelaise 4 Hollandaise 2 Bretonnes	id.	1031	130	7.5	35.8	49	37.7	94.2	40	38	36.3	34.1	
87	6 Vaches flamandes	id.	1032	133	7.8	37	50	38.2	96	39.5	37.5	35.5	34.6	
Moyenne			1031.75	134.33	6.94	37.66	48.26	38.69	94.17	40.47	38.20	36.24	32.69	
Maxima			1034	144	7.8	40	51.5	45	104	41	39	37.2	34.1	
Minima			1030	125.8	6	34.5	46.2	34.5	91.3	39.4	37.3	35	31.2	

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Gourdon. — Tableau I

Ce tableau contient les résultats analytiques de dix laits fournis par 46 vaches appartenant au moins à 5 races différentes. Pour les numéros 82 et 83, nous n'avons pu connaître la race des vaches qui avaient fourni ces laits.

La plupart de ces laits sont de bonne qualité ; trois seulement contiennent moins de 26 gr. de matière grasse par litre, et trois titrent 26 gr. au plus. La moyenne de ces 10 laits 37 gr. 06 avec un poids d'extrait sec égal à 131 gr. 53 et 48 gr. 26 de lactose, nous permet de considérer les laits de ce tableau comme des laits d'excellente qualité. La nourriture des vaches ne présente rien de particulier et ne semble pas demander de soins spéciaux, mais il est à noter que ces vaches ne travaillent pas.

L'examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre a donné une moyenne de 40 divisions. Le lait numéro 81, qui est un des moins riches de ce tableau, a donné 41 divisions, tandis que le lait numéro 80, qui est le plus riche de ce tableau, ne donne que 40 divisions 2. Pour ce tableau comme pour l'autre, nous remarquerons qu'il n'existe aucune relation entre la richesse en matière grasse des laits examinés et la déviation réfractométrique de leur petit lait. Par contre, la remarque que nous avons déjà faite à l'examen des tableaux précédents au sujet d'un mouillage égal à 5 pour 100, qui semble abaisser la déviation réfracto-

métrique de deux divisions, est confirmée par les faits du tableau I. Un mouillage de 10 pour 100 abaisse la déviation réfractométrique de 4 divisions environ et un mouillage de 20 pour 100, de 8 divisions environ. Ces remarques ont leur importance par ce fait que, si on les considère comme exactes, on peut, en admettant 40 divisions 3 comme moyenne de déviation des laits du Lot, évaluer approximativement l'importance du mouillage.

Personnellement, nous croyons qu'un lait de mélange fourni par des vaches moyennement nourries, travaillant un peu et qui donnerait 36 divisions à l'examen réfractométrique pourrait être considéré comme mouillé à 10 pour 100 environ. C'est dire combien nous considérons comme précis les renseignements que peut fournir l'oléo-réfractomètre quand il est utilisé comme nous l'avons fait au cours de ce travail.

ARRONDISSEMENT DE GOURDON
TABLEAU J. — Laits de fermes

Numéros d'ordre	Nombre et race des Vaches	Nourriture et breuvage	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noïdes et Non-dosé	Extrait dégraissé	Déviation réfractomé- trique du petit lait	Déviation du lait mouillé à 50/0	Déviation du lait mouillé à 10 0/0	Déviation du lait à 20 0/0
88	4 Bretonnes	Foin, paille, pâturage, eau.....	1031	140	7.2	41	50	41.8	99	40	38.2	36	34.2
89	1 Hollandaise 1 Jersiaire 2 Bordelaises	id.	1032	135	7	38	47.5	42.5	97	39.6	37.6	35.6	31.4
90	2 Normandes 2 Jersiaires	id.	1031	137	6.5	37.5	50	43	99.5	39	37	35	31.2
91	6 Vaches ?	Mal nourries et travaillant beaucoup	1030	130	6.5	35.1	48	40.4	94.9	39	37	35	31
92	4 Vaches ?	id.	1029	134	6	34.8	45	38.2	89.2	39	37.2	35	30.8
93	2 Normandes 8 Salers	id.	1028	120	7.2	35	43	34.8	85	39.5	37	35.2	31
94	2 Bretonnes 2 Bordelaises 2 Hollandaises	Travaillant et assez mal nourries.	1029	122	7.5	36	45	33.5	86	39	37	35	31
95	6 Vaches ?	Foin, paille, son, pâturages, légumes cuits, eau et farine	1031	150	8.2	43.9	51.5	46.4	106.4	39.8	37.8	35.8	32
96	2 Jersiaires 4 Hollandaises	id.	1030	128	8.5	39	50	30.5	89	40	38	36.2	32
97	3 Bretonnes 1 Hollandaise	id.	1031	130	7.8	36	48	38.2	91	39	37	35	31.4
	Moyenne.....		1030.2	131.6	7.24	37.63	47.8	38.93	93.97	39.39	37.38	35.38	31.6
	Maxima.....		1032	150	8.5	43.9	51.5	46.4	106.1	40	28.2	36.2	34.2
	Minima.....		1028	122	6	34.8	43	30.5	85	39	37	35	30.8

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Gourdon. — Tableau J

Ce tableau contient les résultats analytiques de dix laits fournis par 54 vaches appartenant aux 6 races qui se rencontrent le plus fréquemment dans le Département du Lot. Presque tous ces laits peuvent être considérés comme d'excellente qualité et les numéros 88 et 95 qui titrent respectivement 140 gr. et 150 gr. d'extrait sec avec 41 gr. et 43 gr. 9 de matière grasse sont parmi les plus riches que nous ayons analysés. Le premier a été fourni par des vaches plutôt mal nourries et travaillant beaucoup, nous croyons encore une fois que la race des vaches qui l'ont fourni doit être considérée comme le facteur important qui en détermine la qualité. Le deuxième, au contraire, fourni par 6 vaches dont nous ignorons la race provenait de vaches bien nourries et ne fatiguant pas beaucoup. Il présente la particularité de ne donner que 39 divisions, 8 comme déviation à l'oléo-réfractomètre, alors que le numéro 81 du tableau précédent qui pourrait être classé parmi les laits médiocres donne 41 divisions à cet examen. Encore une fois, nous ne pouvons que constater ce fait sans en tirer de conclusions.

Le lait numéro 93 nous a paru bien médiocre à l'examen des résultats analytiques :

Densité	1.028 ^{gr}
Extrait sec	120 ^{gr}
Cendres	7 ^{gr} 2

Matière grasse,.....	35 ^{gr}
Lactose	43 ^{gr}
Substances albuminoïdes.....	37 ^{gr} 8
Extrait dégraissé.....	85 ^{gr}

et nous n'aurions pas hésité à le classer comme mouillé, si nous n'avions assisté à la traite de la vache et si l'examen réfractométrique du petit lait ne nous avait pas convaincu du contraire en donnant comme résultat 39 divisions 5.

La nourriture, la fatigue et peut-être le mouillage au ventre semblent être les causes qui font de ce lait un lait médiocre.

ARRONDISSEMENT DE GOURDON

TABLEAU K. — **Laits achetés sur les marchés**

Numéros d'ordre	DATES	Non mélangé ou mélangé	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noïdes et Non-dosé	Extrait dégraissé	Déviation réfractomé- trique du petit lait	OBSERVATION
98	20 Mai 1914	M. 6 Vaches	1031	126	7.2	37.5	46	35.3	88.5	40	
99	23 Mai 1914	M. ?	1032	132	7.5	34.5	47	43	97.5	41	
100	23 Mai 1914	M. 3 Vaches	1031	130	7.8	36.5	48	37.7	93.5	40	
101	25 Mai 1914	N. M. 1 Bretonne bien nourrie	1032	134.5	7.6	37.5	47.5	44.9	97	41	
102	25 Mai 1914	M. ?	1028	120	6.8	31.5	45.5	26.2	88.5	38	mouillé
103	28 Mai 1914	M. ?	1031	132.5	6.9	36.5	49.5	39.6	96	39.6	
104	6 Juin 1914	M.	1032	129	7.2	37	48.2	36.6	92	40	
105	6 Juin 1914	N. M. mal nourrie	1031.5	128	7.5	36.2	47	37.3	91.8	40.5	
106	12 Juin 1914	M. ?	1031	125	7.5	35.8	46	35.7	89.2	39	
107	15 Juin 1914	M. 4 Vaches	1032	132	8.2	37.8	50	36	94.2	40	
Moyenne.....			1031.15	128.9	7.42	36.08	47.47	36.96	92.82	39.91	
Maxima.....			1032	134.5	8.2	37.8	50	43	97.5	41	
Minima.....			1028	120	6.8	31.5	45.5	26.2	88.5	38	

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Arrondissement de Gourdon. — Tableau K

Les laits dont les résultats analytiques figurent sur ce tableau ont été achetés sur les différents marchés de l'Arrondissement de Gourdon. Deux seulement, les numéros 101 et 105, proviennent d'une seule vache, les huit autres sont des laits de mélange. Parmi ces derniers, le numéro 102 était mouillé. L'analyse chimique de ce lait nous a donné :

Densité.....	1 028 gr
Extrait à 95°.....	120 gr
Cendres.....	6 gr 8
Matières grasses	31 gr 5
Lactose	45 gr 5
Substances Albuminoïdes.....	26 gr 2
Extrait dégraissé.....	88 gr 5
Déviati on refractométrique	38 gr

A première vue on serait tenté de classer ce lait parmi les laits médiocres, car le poids d'extrait dégraissé 88 gr. 5 permet d'hésiter avant de conclure à un lait mouillé. Mais l'examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre fixe les idées et nous concluons à un mouillage au moins égal à 5 0/0.

Les résultats analytiques des neuf autres laits ne présentent rien de particulier. Les laits sont d'assez bonne qualité et ne présentent pas de différences appréciables avec les laits prélevés par nous dans les différentes fermes du Département du Lot.

Le numéro 101, qui provient d'une bretonne assez bien nourrie et ne travaillant pas, est un des plus riches de ce tableau, il donne 41 divisions à l'examen réfractométrique, ce qui constitue, dans ce cas particulier, une relation entre la richesse du lait et la déviation réfractométrique du petit lait. Nous n'en tirons d'ailleurs aucune conclusion et ne pouvons que constater le fait.

Le numéro 105 est également un lait non mélangé mais la vache, dont je n'ai pû reconnaître la race, était assez mal nourrie et les résultats analytiques qui permettent de classer ce lait parmi les laits de bonne qualité nous ont un peu surpris. La déviation du petit lait à l'oléo-réfractomètre 40,5 est normale pour un lait de cette qualité.

En résumé, les laits achetés sur les marchés de l'arrondissement de Gourdon, à l'exception de celui qui était mouillé, doivent être considérés comme bons. Leurs résultats analytiques qui pourraient dans d'autres régions les faire classer parmi les laits médiocres, donnent une moyenne de composition aussi riche que la moyenne des laits de fermes que nous avons examinés et que nous considérons comme des laits de bonne qualité.

ARRONDISSEMENT DE CAHORS
ARRONDISSEMENT DE FIGEAC
ARRONDISSEMENT DE GOURDON

**Moyennes
générales**

**Laits
de fermes**

TABLEAU L

Tableaux	Nombre de Vaches	Arrondissements	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noïdes	Extrait dégraisé	Déviation réfractomé- trique (du petit lait	Déviation du lait mouillé à 5 0/0	Déviation du lait mouillé à 10 0/0	Déviation du lait à 20 0/0
A	69 vaches	Cahors	1032.5	127.46	7.12	36.82	48.99	33.8	90.56	dév. 41.1	dév. 39	dév. 36.9	dév. 33.1
B	72 id.	id.	1031.1	124	6.8	34.55	47.1	36	90.2	40.7	38.5	36.6	32.7
C	58 id.	id.	1031.8	124.7	7.01	35.44	48.44	33.8	88.7	41.2	39	37.1	33
A B C	199 vaches	Cahors	1031.8	125.38	6.97	35.6	48.17	34.5	89.8	41	38.8	36.8	32.9
E	62 vaches	FIGEAC	1031.8	125.8	7.1	35.9	49	33.7	89.8	39	37	35	31.2
F	55 id.	id.	1031.4	125.45	6.93	31.85	47.5	34.7	89.3	40.6	38.4	36.5	32.6
G	34 id.	id.	1032.2	132.4	7.68	39.8	50	42.9	92.6	41.5			
E F G	151 vaches	FIGEAC	1031.8	127.7	7.22	36.8	48.8	37.1	90.5	40.3	37.7	35.7	31.9
I	44 vaches	Gourdon	1031.7	131.5	6.9	37	48.8	38.6	94.4	40.1	38.2	36.2	32.69
J	54 id.	id.	1030.2	131.6	7.2	37.6	47.8	38.9	93.9	39.3	37.3	35.3	31.6
I J	98 vaches	Gourdon	1030.8	131.55	7	37.3	48.3	38.7	94.1	39.7	37.7	35.7	32.1
Moyenne générale	448 vaches	Département du Lot	1031.4	128.1	7	36.5	48.4	36.7	91.4	40.3	38.1	36	32.3

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Composition moyenne

des laits de fermes du Département du Lot.

Tableau L

Les résultats analytiques du tableau L nous ont permis de déterminer la composition moyenne des laits prélevés dans les fermes du Département du Lot. Cette moyenne a été établie avec les analyses de 75 laits fournis par 448 vaches appartenant à 8 races différentes.

Nous avons cru intéressant d'établir dans ce même tableau les moyennes correspondantes pour chacun des trois Arrondissements, Cahors, Figeac et Gourdon. Il est facile de constater qu'il n'existe pas de différence appréciable entre ces trois résultats. Les laits de Cahors fournis par 199 vaches ont donné une moyenne de composition légèrement inférieure à celle des laits de l'Arrondissement de Figeac. Ceux-ci, fournis par 151 vaches, sont également un peu moins riches que ceux de l'Arrondissement de Gourdon fournis par 98 vaches.

La moyenne générale établie avec les résultats analytiques de ces trois Arrondissements nous permet de classer les laits du Département du Lot parmi les laits de bonne qualité. Mais si nous comparons ces résultats à ceux donnés par différents auteurs pour d'autres régions de la France, on est obligé de convenir que les laits du Lot sont moins riches et que leur

composition moyenne correspond à celle des laits considérés comme médiocres dans bien des Régions.

Néanmoins, nous n'estimons pas qu'il soit nécessaire qu'un lait donne 140 gr. d'extrait sec, 46 gr. de beurre et 50 gr. de lactose pour être de bonne qualité. Nous croyons que des laits dont la composition moyenne correspond à celle des laits du Lot peuvent être considérés comme excellents s'ils sont fournis par des vaches saines et recueillis proprement.

Nous croyons toutefois que les mêmes vaches mieux nourries et fatigant moins donneraient des laits plus riches. Ceci est la conséquence de ce que nous disions au début de ce travail : dans le Lot les vaches sont utilisées pour les travaux des champs et ne sont pas considérées généralement comme pouvant être une source de revenus par leur lait.

Le résultat de ce principe est que, si les laits de vaches prélevés dans les fermes du Lot sont de bonne qualité, ils sont cependant moins riches que ceux de la plupart des autres régions de la France comme l'indique le tableau ci-contre :

TABEAU

indiquant la Composition moyenne des Laites dans diverses Régions de la France

Régions ou Localités	Densité	Extrait sec	Cendres	Beurre	Lactose	Matières albumi-noïdes	Extrait dégraissé	Auteurs
Amiens.....	1030	125.4	6.8	37.6	47	34.3	87.9	»
Basses-Pyrénées.....	1032.4	133.6	7	40.9	51.6	33.9	92.6	COTHEREAU
Beauce	1032	131.5	7.6	38.9	49.3	34.7	92.6	id.
Bordeaux.	»	125	6.5	38	47.5	33	87	BLAREZ
Châteaulun (arr.)....	1031.6	129.7	7.2	38.4	49.7	34.1	91.2	BERGEVIN
Cher	1032.5	133.2	7.6	42.1	48.9	35.2	91.1	COTHEREAU
Indre	1033	131.4	7.1	40.1	49.7	34.8	91.3	id.
Lyon.....	»	130	7	40	50	35	90	SOCIÉTÉ AGRONOMIQUE
Montpellier	1031.9	140	7.4	45.3	47.8	37	94.7	DEFRANCE
Nancy.....	1031	133.1	7.3	40.3	45.6	39.7	92.8	BARTHELEMY
Oise.....	1031.8	124.9	7.6	36.3	47.7	33.1	88.6	COTHEREAU
Paris.....	1033	130	6	40	50	34	90	LABORATOIRE MUNIC.
Paris (environs de)....	1031	128	7.4	41.1	49.5	33.2	86.9	COTHEREAU
Reims.....	»	125.7	6.6	36.4	49	33.5	89.3	LAJOUX
Savoie.....	1032.4	133.9	7.4	42.7	51	35.2	91.2	COTHEREAU
Sologne	1030.5	138.4	8.7	46.6	48.8	34.3	91.8	id.
Touraine	1032.1	135.1	7.3	43.4	49.1	35	91.6	DESBARRIÈRES
Poitou	1032.6	133.3	7.2	41.8	49.4	31.9	91.5	GAUCHON
Lot.....	1031.4	128.1	7	36.5	48.4	36.7	91.4	GÉRAUD

**Moyennes
générales**

**ARRONDISSEMENT DE CAHORS
ARRONDISSEMENT DE FIGEAC
ARRONDISSEMENT DE GOURDON**

**Laits
achetés sur
les marchés**

TABEAU M

Tableaux	Nature des Laits	Arrondissements	Densité à 15°	Extrait à 95°	Cendres	Matières grasses	Lactose	Substances albumi- noïdes et Non-dosé	Extrait dégraisé	Déviation réfractomé- trique du petit lait
D	Laits achetés	Cahors	gr. 1031.6	gr. 131	gr. 7.2	gr. 36.9	gr. 50.2	gr. 36.5	gr. 93	dév. 40.8
H	Laits achetés	Figeac	1029.9	128.2	7.4	36.6	47.8	36.5	94.7	39.5
K	Laits achetés	Gourdon	1031.1	128.9	7.4	36	47.4	36.9	92.8	39.9
	Moyenne générale des Laits achetés	Département du Lot	1030.8	129.3	7.2	36.5	48.3	36.6	92.5	40

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Composition moyenne des laits de vaches vendus dans le Département du Lot.

Tableau M

Le tableau M résume les résultats analytiques des laits vendus dans les marchés du Département du Lot.

Il est assez curieux de constater que la composition moyenne des laits achetés sur les marchés de l'arrondissement de Cahors est sensiblement supérieure à la moyenne des laits prélevés dans les fermes du même arrondissement. Nous ne pouvons que constater ces résultats sans en tirer de conclusions. Le hasard a voulu que les laits achetés sur les marchés de cet arrondissement soient un peu plus riches que ceux des fermes, nous ne chercherons pas à en expliquer les causes. La race des vaches, leur nourriture, la saison, l'âge des laits, sont autant de facteurs qui ont pu contribuer à donner ces résultats.

Dans l'arrondissement de Figeac, les moyennes générales des laits de fermes et des laits achetés sont sensiblement équivalentes.

Dans l'arrondissement de Gourdon, par contre, les laits de fermes nous ont donné une moyenne de composition légèrement supérieure à celle des laits achetés. Par conséquent, les résultats de l'ensemble de ce travail ne présentent rien d'anormal et nous avons constaté avec plaisir que la moyenne générale

des laits de fermes du département du Lot, et la moyenne générale des laits achetés sur les marchés de ce même département étaient à peu près équivalentes. Nous croyons pouvoir en tirer la conclusion que les laits vendus dans ce département ne sont généralement pas mouillés et qu'ils sont aussi riches que la moyenne des laits provenant des fermes de ce même département.

DEUXIÈME PARTIE

CHÂPITRE PREMIER

SOINS QUE NÉCESSITENT LA TRAITE. — PRÉJUGÉS,
ROUTINES ET MALPROPRETÉ DE LA PLUPART
DES FERMIERS DU LOT. — NÉCESSITÉ DE
FAIRE BOUILLIR LE LAIT AUSSITOT
APRÈS LA TRAITE

Le lait peut être défini au point de vue physiologique : « Le produit normal de la glande mammaire des femelles de mammifères lorsqu'un temps suffisant après l'accouchement il a pris une composition constante ». (Dénigés). C'est-à-dire que le liquide secrété par les glandes mammaires quelques jours après la parturition n'est pas du lait pur. En effet, à l'examen microscopique, le lait colostral présente des globules gras, les uns très gros, les autres très petits, formés par des globules de beurre mal élaborés, des leucocytes peu nombreux, des corps granuleux qui peuvent être des cellules de la glande mammaire

chargés de graisse à la température de 40°. En dehors de ces trois éléments, l'examen microscopique ne doit décèler dans un lait normal que des globules gras. La présence de globules de sang ou de pus, de streptocoques, de bacilles de Koch ou de tout autre microbe pathogène laisse supposer que la vache est malade ou que le lait a été souillé. Il est donc de première importance de connaître la valeur hygiénique d'un lait, pour pouvoir, le cas échéant, supprimer la bête si elle est malade, ou prendre les précautions nécessaires qui empêcheront la contamination du lait si cette contamination provient des causes extérieures.

Il nous a paru de ce fait intéressant de compléter notre travail par une étude sur la valeur hygiénique des laits produits dans le département du Lot. Il ne suffit pas, en effet, de produire un aliment très nutritif, faut-il encore que son absorption ne risque pas d'intoxiquer plus ou moins rapidement le nourrisson, le vieillard, le malade, qui espèrent y puiser les forces qui leur manquent. Or, le lait est un milieu de culture idéal où les germes se développent avec une extrême rapidité. Il est donc absolument nécessaire, pour des raisons d'intérêt public, de le préserver par tous les moyens possibles, de toute souillure, quelle qu'elle soit.

Monsieur Lavalie; dans son rapport sur le V^e Congrès international de laiterie tenu à Stockholm en janvier 1912, a montré avec quelle vigueur les règles de l'aseptie étaient appliquées en Suède et l'effort que les pouvoirs publics déployaient constamment pour perfectionner l'industrie laitière du pays. Ces efforts visent d'une façon toute particulière l'état sanitaire des troupeaux et, depuis quinze ans, on lutte avec acharnement contre la tuberculose bovine. Depuis

1898, cette lutte est organisée par l'Etat d'après le système Bang avec examen des animaux au moyen de la tuberculine.

Un rapporteur sur les questions de la tuberculose est attaché à la Direction de l'Agriculture qui a la haute main sur les démarches entreprises contre la dite maladie. Il distribue la tuberculine aux vétérinaires légitimés, reçoit les rapports sur l'examen des animaux et rédige des résumés annuels sur les résultats de la lutte contre la maladie. Un instructeur donne des conseils et des renseignements aux agriculteurs sur les mesures à prendre contre la tuberculose.

Les chiffres suivants peuvent donner une idée des résultats obtenus.

Au premier examen fait sur 1370 troupeaux à l'aide de la tuberculine, parmi les 49112 animaux examinés 14175 avaient réagi, soit 28,9 % ; en 1909, les mêmes troupeaux comptaient 57754 sujets sur lesquels 1761 ou 3,1 % réagissaient. Outre ces résultats directement démontrés par des chiffres, la lutte contre la tuberculose a mieux fait comprendre l'importance de l'hygiène des animaux et des étables en général. On s'occupe davantage, aujourd'hui, de la nourriture fortifiante qu'il faut donner aux jeunes sujets, d'empêcher que les animaux soient épuisés par un vèlage prématuré ou par des traites forcées. En construisant des étables claires et aérées, aménagées de telle sorte que les animaux y puissent prendre quelque exercice, en établissant un système hygiénique d'abreuvement et d'affouragement, etc..., on cherche à donner aux troupeaux, pendant le long séjour d'hiver dans les étables, des demeures et une existence aussi saines que possible.

Le pansage et les soins ont également été l'objet d'une amélioration sensible au cours de ces dernières années.

Quant à ce qui concerne la traite, dit M. Lavialle, si on la fait encore à la main dans beaucoup de fermes, ce n'est qu'une question de temps ; dans bien des fermes déjà elle est faite à la machine dans des conditions rigoureuses d'aseptie et dans des récipients qui après un nettoyage minutieux sont stérilisés à la vapeur. De plus « on s'est convaincu de la nécessité d'apporter à la traite et au premier traitement du lait les plus grands soins sous le rapport de la propreté. La pureté de l'air de l'étable pendant la traite, le nettoyage scrupuleux de la vache et surtout de la mamelle, la propreté des stalles, des vêtements et des mains des personnes trayeuses, sont des précautions que l'on enseigne sans cesse et que l'on observe davantage chaque jour ».

Si à toutes ces précautions on ajoute qu'il existe un contrôle des vacheries, organisé par des associations de producteurs fortement subventionnés par l'Etat, et qui s'occupe de déterminer la quantité de lait, de matière grasse fournie par chaque vache, et d'étudier la qualité et la valeur nutritive des différentes sortes de fromages et autres produits alimentaires, on est étonné qu'un pays comme la France n'ait rien fait, ou à peu près, pour faire disparaître des préjugés et des routines qui sont un danger national et une honte pour notre pays. Dans le Lot, en particulier, les étables sont généralement installées d'une façon déplorable ; les aérer, les laver, les désinfecter sont choses superflues ; la paille n'y est pas chère et cependant les litières sont peu abondantes et à peine renouvelées tous les jours. Le fumier séjourne dans

l'étable pendant des semaines et des mois, le purin y forme souvent des mares qui déversent leur trop plein par des caniveaux à ciel ouvert, débouchant à l'entrée de l'étable, et formant, par la moindre pluie, un véritable cloaque où patauge tout le personnel de la ferme. Les bêtes ne sont jamais étrillées, les pis ne sont jamais lavés et le « *modus faciendi* », d'il y a 150 ans, y est encore admis, respecté et transmis aux nouvelles générations, du moins dans la plupart des fermes. Tout ce qui nous vient de la vache aussi bien sa bouse que son lait est considéré par beaucoup de fermiers comme excellent remède.

Dans une édition du Dictionnaire Universel des drogues simples, par Lemery, de l'Académie Royale des Sciences, Docteur en Médecine, Apothicaire du Roy, publiée en 1759, nous avons relevé les propriétés suivantes attribuées aux divers produits de la vache et encore en honneur dans certaines de nos campagnes : « Son lait est humectant pectoral, émollient, rafraîchissant, restaurant ; il adoucit les humeurs âcres du corps, il arrête les hémorragies, la dysenterie ; on s'en sert intérieurement et extérieurement, il contient beaucoup d'huile, de flegme et un peu de sel acide.

« Son urine est un purgatif hydragogue, on l'appelle Eau de Mille fleurs ; elle purge par le ventre et par les urines ; on en prend 8 ou 10 jours de suite, 2-3 verres chaque matin à jeun ; elle est propre pour les rhumatismes, pour la goutte, pour l'hydropysie, pour les vapeurs » (Voir le discours de Lémery, à l'Académie des Sciences, inséré dans les mémoires de la même Académie, en 1707, page 33). « Sa fiente est résolutive rafraîchissante, anodine propre pour les tumeurs enflammées, pour les douleurs de la gorge, pour les érèsympèles, pour la galle, on la fait distiller au Bain

Marie et l'on en tire une eau qu'on appelle aussi Eau de Mille fleurs. On l'emploie pour adoucir la peau et emporter les taches. »

Ce serait exagérer que de prétendre que l'Eau de Mille fleurs est généralement employée dans le Lot comme laxatif et dépuratif, mais ce qui est presque incroyable et que nous avons pourtant vu dans notre pharmacie, c'est qu'il existe encore des gens qui soignent des ulcères variqueux avec de l'urine de vache, qui mettent des cataplasmes de bouse sur des eczémas pour les guérir et sur des furoncles pour les faire « mûrir ». Enfin pour la question qui nous intéresse actuellement, nous savons que certains fermiers, fort respectables, avant de traire leurs vaches se « graissent » les mains avec la bouse, pour que « ça glisse mieux ». Peut-être va-t-on croire que nous exagérons et généralisons quelques faits particuliers. Ce n'est nullement notre intention et il suffit de visiter un champ de foire à Cahors, à Gourdon, à Figeac, à Vayrac, à Gramat, etc... pour se rendre compte que tout ce que nous avançons est parfaitement exact. On y voit de beaux bœufs et de superbes vaches rouges, de la race de Salers particulièrement, portant tous, sauf de rares exceptions, accolés aux poils et à la peau des cuisses et de la queue, des morceaux de bouse desséchés qui forment sur cette partie du corps une véritable carapace. Ces bêtes n'ont jamais été étrillées, pas même pour aller à la foire, et certes ce serait folie que d'essayer de convaincre un propriétaire que ce manque d'hygiène est déplorable ; il est admis généralement que la bouse de vache n'est pas sale.

Nous n'insisterons pas davantage sur ce manque d'hygiène et nous serions à demi-satisfait si nous

pouvions affirmer que le lait produit dans de pareilles conditions, est bouilli avant d'être consommé. Malheureusement beaucoup ignorent encore pourquoi il est nécessaire de faire bouillir le lait, et du moment qu'il est à peu près convenablement filtré, il constitue pour eux un aliment excellent. D'autres, croyant faire bouillir le lait le retire dès qu'il « monte » c'est-à-dire à 80° environ, et ignorent qu'il est indispensable de briser la frangipane, « la peau » jusqu'à l'apparition de gros bouillons. C'est ainsi qu'un lait bouilli, disait-on, ensemencé par nous sur de la gélose donnait 7 heures après sa prétendue ébullition, plus de 210.000 bactéries au centimètre cube alors qu'un lait non bouilli, considéré comme trait aseptiquement contient, 7 heures après la traite, 10 ou 12 milles bactéries.

Evidemment l'aseptie de la traite n'est que relative puisque malgré les précautions suivantes conseillées pour éviter la souillure du lait :

1° Avant de traire éviter tout mouvement dans l'étable ;

2° Laver les trayons ;

3° Avoir les mains absolument propres ;

4° Recevoir le lait dans des bidons stérilisés et fermés ;

5° Ne pas le laisser dans l'étable ;

6° Aussitôt après la traite filtrer et refroidir ;

7° Couvrir d'une mousseline légère ;

8° Placer dans un endroit frais, sain et aéré, on obtient dans les lactarium un lait qui, 6 heures après la traite, contient plusieurs milliers de bactéries au centimètre cube, mais l'ébullition bien faite rendra ce

lait excellent et propre à la consommation. C'est dire que quelles que soient les précautions prises, il est toujours nécessaire de faire bouillir le lait pendant quelques minutes, aussitôt après la traite. Son point d'ébullition étant d'environ 101°, est suffisamment élevé pour que tous les microbes pathogènes ou saprophytes qui se sont déjà développés soient détruits à cette température.

Certains ont prétendu que faire bouillir le lait présenterait de nombreux et réels inconvénients. Mais, comme le dit M. Variot, médecin-chef de l'Hôpital des Enfants Assistés, « l'ébullition ne mérite pas le discrédit que certains auteurs ont voulu jeter sur elle », et nous ne saurions trop la recommander, surtout dans un pays où, soit par ignorance, soit par manque de personnel et d'installation, les laits produits sont toujours pollués abondamment. Nous insisterons aussi particulièrement pour que l'ébullition ait lieu le plutôt possible après la traite, car l'ébullition tardive est loin de présenter les mêmes avantages. Si on ne fait bouillir le lait que 15 ou 20 heures après la traite, on obtient des laits chargés de toxines microbiennes incomplètement détruites, et ce mode opératoire constitue une pratique insuffisante, dit M. Variot, qui n'empêche pas le développement des diarrhées.

Nous serons particulièrement heureux le jour où les pouvoirs publics feront quelque chose pour détruire les routines et les préjugés qui avaient cours il y a 150 ans, et qui sont encore en honneur dans nos fermes du Lot. Que ce que l'on a fait contre la fièvre aphteuse soit fait contre la tuberculose des bovidés, que l'hygiène ne soit plus méconnue dans nos campagnes et qu'enfin, dans l'esprit des intéressés, l'idée

qu'il n'existe pas de lait pur soit bien arrêtée, que faire bouillir le lait aussitôt après la traite devienne un précepte (quelle que soit sa provenance et la saison) et nous verrons peut être la mortalité diminuer dans ce département qui tient un des premiers rangs pour sa mortalité et sa dépopulation.

CHAPITRE II

LES RÉDUCTASES DU LAIT DE VACHE

IMPORTANCE QU'IL FAUT ACCORDER A CE PROCÉDÉ. —

COMMENT ON PEUT LE CONTROLER PAR LA

MÉTHODE DES NUMÉRATIONS

DE BACTÉRIES

Nous avons emprunté la plupart des idées générales sur les réductases et le procédé de réductasimétrie que nous allons exposer ci-dessous à MM. BERTIN-SANS et GAUJOUX, de Montpellier. (*Bulletin de la Société de Pédiatrie de Paris*, Janvier 1911, et *Revue d'Hygiène et de Police sanitaire*. Tome XXXIV, N° 3, Mars 1914, page 258).

L'étude de cette question, qui nous a semblé intéressante parce qu'elle permet de déterminer rapidement le degré d'altération d'un lait, paraît avoir été commencée par Duclaux qui, en 1887, indiqua la propriété que possède le lait de vache de transformer dans certaines conditions le carmin d'indigo (sulfindigotate de potasse) en son leucodérivé. En 1896, M. Vaudin eut l'idée d'utiliser cette propriété pour la

mesure du degré d'altération des laits commerciaux. D'autres auteurs, poursuivant cette application, proposèrent, par la suite, d'utiliser le bleu de méthylène ; de leurs constatations et de leurs recherches, il semble résulter que le pouvoir réducteur du lait, généralement attribué à des enzymes, est pourtant dû à deux catégories de corps dont la nature diastatique n'est pas encore définie : 1° Les réductases proprement dites, susceptibles de décolorer directement la teinture de tournesol, le carmin d'indigo, le bleu de méthylène ; 2° Les réductases aldéhydiques, qui ne peuvent effectuer de réduction qu'en présence d'une certaine quantité de formol.

Laissant de côté les réductases aldéhydiques, qui sont moins bien connues et ne présentent encore que peu d'intérêt pour l'appréciation de la valeur hygiénique d'un lait, nous ne nous occuperons ici que des réductases proprement dites.

On a recours exclusivement, aujourd'hui, à la décoloration du bleu de méthylène pour apprécier la teneur d'un lait en réductases proprement dites. Ce colorant présente, en effet, comme l'a signalé Jensen, l'avantage de ne pas se combiner à la caséine, et d'être facilement absorbé par les cellules vivantes. De plus, comme l'ont indiqué MM. Bertin-Sans et Gaujoux, il est à la fois moins altérable et plus sensible que la teinture de tournesol ou que le carmin d'indigo, ce qui a une réelle importance pratique.

Le bleu de méthylène qu'on utilise pour l'épreuve de la réductase est un sel de tétraméthylthionine. On trouve dans le commerce, sous le nom de bleu de méthylène, soit le chlorhydrate de tétraméthylthionine, soit le chlorure double de tétraméthylthionine et de zinc. L'un et l'autre donnent sensiblement les

mêmes résultats. La vitesse de réduction du bleu est, toutes choses égales, très variable suivant la température à laquelle on procède à l'essai ; il semble que c'est de 45 à 50 degrés que l'action des réductases sur le bleu est la plus énergique. On adopte pourtant en général pour l'épreuve de la réductase une température notablement inférieure, 38 à 40 degrés, qui ne gêne pas comme la précédente la formation de nouvelles réductases et fournit ainsi, grâce à leur accroissement quantitatif, malgré la diminution de leur activité, réductrice, des résultats plus rapides.

Cette activité réductrice est naturellement gênée par la présence d'oxygène ; aussi certains expérimentateurs ont-ils cru devoir se préoccuper d'éviter le contact de l'air avec le lait dont ils voulaient apprécier le pouvoir réducteur ; on a proposé pour cela de recouvrir le lait d'une couche de paraffine liquide, on a fait construire des tubes en verre dans lesquels on peut, grâce à des dispositifs plus ou moins ingénieux, mettre le lait à l'abri du contact de l'air. En réalité on néglige à peu près généralement aujourd'hui ces précautions, qui ont paru entraîner des complications inutiles ; il suffit d'effectuer les déterminations dans des tubes à essai remplis de lait jusqu'à une hauteur suffisante (10 centimètres environ) et maintenus au repos ; l'action de l'air qui s'exerce sur la couche superficielle du lait ne saurait, dans ces conditions, fausser d'une façon appréciable les résultats.

On admet que la décoloration du bleu de méthylène est en relation avec le développement des microorganismes dans le lait ou plutôt avec la production de réductase qui est la conséquence de ce développement. Pour mettre en évidence cette décoloration, MM. Bertin-Sans et Gaujoux ajoutent au bleu de méthylène un

colorant fixe qui rend la réduction du bleu plus nettement perceptible, en substituant à l'observation d'une décoloration graduelle, celle d'un virage ou d'un changement assez brusque de teinte. Le colorant employé est la fuchsine rubine. Nous avons procédé de la façon suivante :

On prépare deux solutions au $1/4000$ obtenues la première en dissolvant 0 gr. 25 de bleu dans un litre d'eau distillée, la seconde en dissolvant 0 gr. 25 de fuchsine dont 50 CC³ d'alcool et étendant ensuite à un litre avec de l'eau distillée. En flacons bouchés, ces solutions se conservent pendant très longtemps (un an au moins) sans altération appréciable. Il faut, en outre, deux pipettes donnant de 20 à 25 gouttes au CC³. On peut aussi utiliser deux flacons compte-gouttes donnant sensiblement le même nombre de gouttes.

Pour procéder à l'épreuve de la réductase, il suffit alors de verser dans un tube à essai 20 CC³ environ de lait à examiner et d'y ajouter 3 gouttes de solution de fuchsine et 5 gouttes de la solution de bleu de méthylène. On mélange intimement ; le lait prend une coloration gris cendré. On bouche le tube avec un petit tampon de coton et on le porte dans de l'eau maintenue au Bain-Marie à une température de 38 à 40°. Au bout d'un temps plus ou moins long, suivant le degré de conservation du lait, on observe une modification très nette de la couleur de ce lait qui vire du gris cendré au lilas, pour devenir ensuite franchement rose par suite de la décoloration du bleu de méthylène.

Cet essai, au bleu de méthylène et à la fuchsine, a exactement la même signification que l'essai au bleu de méthylène seul ; pas plus que ce dernier, il ne permet donc de conclure d'une façon absolument

certaine à la non-altération d'un lait s'il donne des résultats négatifs. Mais il fournit dans le cas des résultats positifs des renseignements plus nets et plus rapides.

Pour un lait naturel, le virage a lieu d'autant plus vite que le lait est plus altéré.

Dans la pratique, on peut admettre les règles suivantes :

a) Un lait pour lequel, dans les conditions ci-dessus indiquées, le virage se produit en moins d'un quart d'heure ne doit en aucun cas être consommé ; un tel lait n'est point marchand ;

b) Tout lait pour lequel le virage est observé en moins de trois quart d'heure ne doit point être utilisé pour l'alimentation des nourrissons ou des malades ;

c) Un lait pour lequel le virage se produit en moins d'une heure et demie présente un degré d'altération déjà assez avancée pour être considéré comme suspect.

Les nombreux travaux consacrés à l'étude des réductases proprement dites du lait de vache, ont permis d'établir les faits suivants, dont la plupart viennent confirmer les idées que l'on se fait aujourd'hui de l'origine exclusivement microbienne de ces réductases.

Le lait de vache proprement recueilli et frais ne renferme pas de réductases proprement dites en quantités appréciables. Ce lait finit sans doute par réduire le bleu de méthylène, mais le temps nécessaire pour la réduction est alors tel (plus de 8 heures) que cette réduction doit être remise ici sur le compte des réductases formées pendant l'expérience, réductases qui peuvent d'ailleurs être en relation avec la pullulation des germes préalablement contenus dans le lait.

Les réductases se développent dans le lait après la traite, et ce, de façon plus ou moins rapide et plus ou moins marquée, suivant les conditions dans lesquelles le lait a été conservé. Toutes les conditions qui influent sur la vitesse d'altération du lait en y favorisant le développement de microorganismes (état atmosphérique, température, soins apportés à la traite) influent également sur le développement des réductases.

Divers échantillons d'un même lait conservés dans les mêmes conditions réduisent le bleu de méthylène d'autant plus vite qu'on les examine à un moment plus éloigné de la traite. La réduction, qui, quelques heures après la traite, peut exiger encore plusieurs heures, se produit pour ainsi dire instantanément lorsque le lait est sur le point de coaguler par la chaleur. Entre ces deux extrêmes, la vitesse de réduction varie graduellement et permet de suivre d'une façon très nette l'altération progressive du lait depuis ses débuts jusqu'au moment où elle est suffisante pour provoquer la coagulation spontanée du lait.

Le développement des réductases dans un lait, est toutes choses égales, plus rapide par un temps humide et chaud ou par un temps d'orage que par un temps froid et sec.

Divers échantillons d'un même lait examinés en même temps après la traite, réduisent le bleu d'autant plus vite qu'ils ont été conservés à une température plus voisine de 40°.

Toutes choses égales, le développement des réductases est plus lent dans un lait proprement trait et conservé à l'abri de toutes souillures que dans un lait recueilli et conservé sans précautions.

On peut activer la formation ultérieure de réductases dans un lait qui n'en renferme pas encore une dose

appréciable, en le souillant par l'addition d'une quantité de lait altéré ou de purin d'étable absolument insuffisante pour modifier, d'une façon sensible, son pouvoir réducteur actuel.

En maintenant d'autre part pendant un temps suffisant et à une température assez élevée (30 minutes à 60 degrés, moins longtemps au-dessus) un lait qui renferme déjà des réductases, on fait disparaître son pouvoir réducteur qui ne reparait qu'au bout d'un temps plus ou moins long, lorsque le lait s'est repeuplé en germes.

Du lait bien stérilisé ne peut, tant qu'il reste stérile, réduire le bleu de méthylène. L'addition au lait de doses suffisantes de substances bactéricides (aldéhyde formique, acide borique, acide salicylique, toluol, chloroforme) retarde ou empêche la production de réductases, ou encore détruit celles préexistantes.

D'autres substances peuvent par action chimique, soit faciliter, soit empêcher la réduction du bleu de méthylène. C'est ainsi que s'explique l'action empêchante des peroxydes, et en particulier de l'eau oxygénée qui peut être frauduleusement utilisée pour la conservation du lait. L'addition de carbonate de soude à faible dose semble, au contraire, avoir une action favorisante.

Quand on soumet à l'action de la centrifuge un lait altéré, on constate que la crème et le lait écrémé renferment sensiblement la même proportion de réductases, tandis que la boue de centrifuge en contient beaucoup plus. Cette répartition des réductases est en rapport avec celle des micro-organismes ; la teneur microbienne est, en effet, sensiblement la même pour la crème et le lait écrémé, alors qu'elle est beaucoup plus élevée pour la boue.

L'étude des conditions, dans lesquelles se produisent et se développent les réductases dans le lait, ont conduit, comme nous l'avons déjà fait remarquer, à attribuer à ces réductases une origine microbienne.

Tous les faits que nous avons rapportés au sujet de l'apparition et de l'augmentation du pouvoir réducteur d'un lait sous l'influence de causes diverses, comme aussi de la disparition de ce même pouvoir sous l'action de la chaleur ou des antiseptiques, tendent en effet à établir une relation entre la teneur d'un lait en réductases et sa richesse microbienne.

Cette relation est rendue plus évidente encore par les résultats des recherches de Barthel, de Jensen et de Fred. Sur un grand nombre d'échantillons de lait de provenances diverses, Barthel et Jensen (*Revue Générale des laits 1906-1908-1912*, tomes VII-VI- et IX) ont parallèlement mesuré le pouvoir réducteur et déterminé la teneur microbienne par la méthode de la numération sur plaques ; ils ont trouvé dans la plupart des cas une concordance remarquable. Sans doute, il n'y a pas toujours un parallélisme rigoureux entre le nombre de micro-organismes trouvés et la vitesse de réduction ; mais les quelques divergences relevées peuvent être attribuées à ce que les méthodes couramment utilisées pour la numération des germes dans le lait ne sont pas elles-mêmes à l'abri de toute critique, ou plus encore au fait que tous les germes ne sont pas doués de la même activité réductrice.

Cette activité réductrice des bactéries du lait a été d'ailleurs mise en évidence et étudiée par Jensen, par Barthel et par Fred ; ces auteurs ont cultivé dans du lait stérilisé les diverses variétés de micro-organismes qui se rencontrent le plus couramment dans les laits commerciaux, et ont montré que ces cultures jouissent

d'un pouvoir réducteur très appréciable qui varie, toutes choses égales, suivant la nature des germes ensemencés. C'est ainsi que ce pouvoir est relativement faible pour les ferments lactiques vrais appartenant au groupe du *bacterium lactis acidii*; qu'il est notablement plus marqué pour les bacilles coli et aérogènes, pour le *proteus vulgaris*, pour le subtilis, et qu'il devient très élevé pour certains butyriques et certains microcoques (*micrococcus casei amari*, *micrococcus candicans*).

Si on compare la réductasimétrie aux procédés d'appréciation du degré d'altération d'un lait basés soit sur la coagulation par la chaleur ou par l'alcool, soit sur la mesure de son degré d'acidité, elle apparaît comme à la fois sûre et plus sensible.

En outre la réductasimétrie présente sur l'analyse bactériologique quantitative l'avantage d'être une réalisation bien plus facile, et de fournir, à l'inverse de la précédente, des résultats assez rapides pour pouvoir être utilisés avant la consommation du lait auquel ils se rapportent.

En raison de la simplicité de sa technique, de sa sensibilité, de la rapidité et de la nature des indications qu'elle peut donner, l'épreuve de la réductase doit donc être considérée comme bien supérieure à tous les procédés jusqu'ici proposés pour apprécier le degré d'altération d'un lait.

En tenant compte de l'ensemble des considérations qui précèdent, on peut, dans la pratique, tirer des indications que fournit la réductasimétrie appliquée suivant la technique de MM. Bertin-Sans, Gaujoux les règles suivantes :

1° Un lait proprement recueilli et bien frais ne doit pas déterminer le virage du mélange bleu de méthyl-

lène-fuchsine en moins de 7 heures ; mais du fait que pour un lait donné le virage ne se produit pas en 7 heures, on ne saurait point inférer que ce lait a été proprement recueilli et qu'il est sûrement frais ;

2° Tout lait pour lequel le virage du bleu de méthylène-fuchsine se produit en moins d'une heure et demie, présente un degré d'altération assez avancé pour qu'on doive le considérer comme suspect ;

3° Tout lait pour lequel le virage est observé en moins de trois quart d'heure, ne doit pas être utilisé pour l'alimentation des nourrissons ou des malades ;

4° Tout lait pour lequel le virage se produit en moins d'un quart d'heure ne doit, en aucun cas, être consommé ; un tel lait n'est point marchand ;

5° Pour un lait pasteurisé, on doit exiger que le virage ne se produise pas en moins de 7 heures. Tout lait pasteurisé qui ne remplit pas cette condition doit être considéré comme mal pasteurisé ou mal conservé.

Il ne faut certes pas vouloir tirer des résultats fournis par l'épreuve de la réductase des indications qu'ils ne peuvent comporter.

Cette épreuve ne saurait, en particulier, renseigner sur la variété des germes que contient un lait, ni même sur la nature pathogène ou indifférente de ces germes. On ne doit donc pas compter sur elle pour apprécier l'état de santé ou de maladie de l'animal qui a fourni le lait ; on ne peut non plus conclure du faible pouvoir réducteur d'un lait à la propreté rigoureuse de ce lait : un lait relativement sale, pouvant, à la seule condition d'être très frais, présenter une teneur en réductases, moindre qu'un lait proprement recueilli déjà ancien. Il peut bien y avoir, à ces divers points

de vue, un réel intérêt à rapprocher des indications fournies par l'épreuve de la réductase, celles données par d'autres essais (catalasimétrie, épreuve de la fermentation...). Mais le fait que tout lait qui présente un pouvoir réducteur plus ou moins élevé doit être considéré comme un lait ayant subi une altération plus ou moins marquée de par ses souillures microbiennes, suffit à établir l'importance pratique de la seule épreuve de la réductase.

Nous avons tenu, d'ailleurs, à contrôler le procédé des réductases employées pour déterminer la valeur hygiénique des laits du Lot par quelques numérations de bactéries. A cet effet, nous avons préparé des solutions à 1/10.000 des laits examinés. Dans une éprouvette graduée stérilisée nous avons mis 99 CC³ d'eau distillée stérilisée et 1 CC³ de lait à examiner, pour obtenir une dilution à 1/100. Un centimètre cube de cette dilution ajouté à 99 CC³ d'eau stérilisée nous a donné une dilution au 1/10.000. Pour déterminer le nombre de bactéries contenues dans ce CC³ de cette dilution nous les avons isolées de telle sorte que chacune d'elles donne naissance à une colonie bien séparée. A cet effet, nous avons employé un milieu solide préalablement liquéfié constitué par de la gélose (bouillon solidifié par de la gélose-10 CC³ dans un tube bouché par un tampon de coton stérilisé). La gélose fond vers 70° et présente sur la gélatine l'avantage d'être facilement transportable par les fortes chaleurs d'été sans avoir à craindre la liquéfaction du milieu ensemencé. La gélose se maintient en surfusion jusque vers 41° de telle sorte que 10 CC³ de gélose liquéfiée au B. M. vers 70° permettent l'ensemencement à une température voisine de 45°. Nous avons choisi cette température afin d'éviter une solidification trop

rapide que pouvait provoquer l'addition de 1 CC³ du lait dilué et aussi parce que cette température est suffisamment basse pour n'être pas nuisible aux bactéries.

L'addition 1 CC³ de lait dilué à la gélose étant faite avec précaution le tube est incliné fortement, sans mouiller le bouchon, puis ramené à la position verticale. Cette opération est répétée 5 à 6 fois de suite, puis le tube est roulé entre les deux mains en position verticale. Il convient de répéter plusieurs fois cette opération sans agiter en secouant pour éviter d'encombrer le milieu de bulles d'air. Quand le mélange est bien fait, on coule avec précaution la gélose dans une boîte de Pétri. Le milieu solidifié est porté à l'étuve, réglée à 37° ; le couvercle en bas (on place le couvercle en bas afin que l'eau évaporée se condense, non pas à la surface du milieu mais sur le couvercle (Dopter et Sacquépé). Au bout de 5 à 6 jours et souvent après 2 et 3 jours chacune des bactéries qui se trouvait dans le centimètre cube de lait dilué au 1/10.000 a donné naissance à une colonie, Le nombre de ces colonies multiplié par 10.000 nous a donné la teneur en bactéries du lait par centimètre cube. Toutefois, il y a lieu de remarquer que les pourcentages de bactéries que nous donnons dans la suite correspondent à une moyenne établie sur l'examen de 10 boîtes différentes.

Les circonstances ne nous ont pas permis de faire autant de numérations de bactéries que nous l'aurions voulu. Néanmoins nous croyons que les quelques résultats exposés au cours de ce travail confirment la concordance déjà signalée entre le pouvoir réducteur d'un lait et la teneur microbienne de ce lait déterminée par la méthode des numérations sur plaques.

Nos expériences ont porté sur des laits provenant de quinze étables différentes choisies chacune spécialement comme répondant à une des installations-type que l'on rencontre le plus souvent dans le Lot. Seize laits de mélange ont été soumis à l'épreuve de la réductase et sur cinq de ces laits nous avons procédé à une numération de bactéries.

LAIT N° 1

Ce lait a été prélevé par nos soins dans une ferme du Canton de S, à 6 heures du soir. L'étable de la ferme est contigu à la maison d'habitation, elle possède deux portes ; une donnant sur la cour de la ferme, l'autre sur un jardin. Quatre vaches y sont logées. La température de l'étable était ce jour-là de 26°. Les vaches mangeaient du sainfoin pendant la traite et piétinaient sur une litière humide, renouvelée avec parcimonie. Elles portaient sur la peau des cuisses et sur la queue des plaques de bouse desséchées. Le propriétaire nous a avoué qu'elles n'étaient jamais étrillées. Le pis était forcément sale. La traite était faite par le fermier et un valet de ferme qui se lavèrent les mains dans un baquet situé dans la cour de la ferme près du puits, à quelques pas du tas de fumier. Le fermier ne les essuya pas, le valet les essuya avec un tablier sale. Le lait fut recueilli dans des seaux sans couvercle qui me parurent propres et qui furent rincés à nouveau devant nous avec de l'eau du puits. Ils ne furent pas essuyés, mais égoutés. La traite dura 25 minutes environ, le lait fut passé à travers une étamine et conservé dans la cuisine de la ferme jusqu'au lendemain matin, recouvert d'un linge propre. A 8 heures du matin nous prélevâmes dans un flacon stérilisé 250 CC³ de ce lait. La température de la cuisine était de 18° environ. A 9 heures exactement, soit environ 15 heures après la traite, nous fîmes avec 20 CC³ de ce lait l'expérience des réductases. Le tube fut maintenu au bain-marie à

une température de 38° jusqu'à ce que son contenu vire au lilas, puis au rose, ce qui eut lieu vers 13 h. 1/4, soit 4 h. 1/4 comme durée de l'expérience.

Si l'on admet que le même lait recueilli proprement aurait pu ne pas déterminer le virage du bleu de méthylène-fuchsine avant 7 heures, on peut considérer que sa valeur hygiénique au moment où nous l'avons examiné était égale aux 4/7 environ de ce qu'elle aurait pu être.

LAIT N° 2

C'est un lait de mélange provenant de 8 vaches, 4 bretonnes et 4 hollandaises, le lait vendu en partie aux habitants du village de M..., le reste est employé pour la fabrication du beurre et du fromage. Ces 8 vaches sont logées dans 2 étables séparées par une petite cour, au milieu de cette cour se trouve entassé le fumier de 6 semaines environ, nous dit le propriétaire. La première de ces 2 étables est une bâtisse presque neuve dont le rez-de-chaussée est occupé par 4 vaches et 1 cheval. Au-dessus se trouve un grenier à fourrage. La température de cette étable est de 17°. Les vaches ont une litière assez épaisse mais faite sur un fumier de 15 jours. Elles ne sont pas étrillées et les mamelles ne sont jamais lavées. La traite se fait à 7 heures le matin et à 7 heures le soir quand on le peut, il est souvent ou plus tôt ou plus tard. Elle fut faite devant nous par la fermière et par une bonne. Toutes les deux pied-nus dans des sabots et vêtues sans la moindre recherche, se lavèrent les mains dans la cuisine de la ferme et les séchèrent avec un essuie-mains presque propre. (Il avait été mis le matin). Le lait a été recueilli dans des seaux à large ouverture sans couvercle, passé à travers une étamine et versé dans des pots à lait de 15 litres avec couvercle. Ces différents transvasements furent faits à la cuisine et non dans les étables. La traite dura environ 35 minutes dans chacune des étables. La 2^e étable ne présentait rien de particulier sauf que le plafond était très bas avec des toiles d'araignées que l'on pouvait atteindre

avec la main. La litière était analogue à celle de la 1^{re} étable et faite avec de la paille de froment et quelques feuilles sèches. La température était de 20° et l'atmosphère presque irrespirable à notre avis. Impossible d'aérer cette étable autrement que par la porte.

Le lait passé à travers une étamine dans la cuisine, fut conservé à la cave jusqu'au lendemain 7 heures où il fut mélangé avec celui provenant de la traite du matin. Nous fîmes, vers 9 heures, l'expérience des réductases, sur ce lait de mélange prélevé dans un flacon stérilisé, et le virage du bleu de méthylène-fuchsine eut lieu à 12 h. 1/2 soit 3 h. 1/2 comme durée d'expérience.

Nous estimons que la valeur hygiénique de ce lait est de 50 pour cent inférieure à ce qu'elle aurait pu être et nous croyons que même après l'ébullition ce lait peut contenir des toxines nuisibles à la santé.

NUMÉRATION DE BACTÉRIES OPÉRÉE AVEC LE LAIT N° 2

Pendant que s'effectuait l'expérience des réductases sur le lait n° 2 nous procédâmes à une numération de bactéries dans ce même lait. Un centimètre cube d'une dilution à 1/10.000 de ce lait fut ajouté à 10 centimètres cubes de gélose préalablement liquéfiée et maintenue en surfusion à 45°. Le mélange fait avec les précautions d'usage fut versé dans une boîte de Pétri et mis à l'étuve réglée à 37°, après solidification, le couvercle en bas. Dix boîtes de Pétri furent ainsi préparées et le 5^e jour, nous comptâmes sur les milieux gélosés une moyenne de 19 colonies parfaitement séparées, soit 190.000 bactéries par centimètre cube de lait.

Si l'on admet que ce même lait recueilli avec les précautions prises dans les lactariums aurait pu ne contenir que 10 à 15.000 bactéries au centimètre cube, on conviendra aisément que l'indication donnée sur ce lait par l'épreuve des réductases est en concordance avec la numération des bactéries. Il n'est évidemment pas possible d'établir de relations précises entre ces deux expériences, mais il nous suffit de savoir qu'elles ne sont pas contradictoires pour accorder à l'épreuve des réductases la valeur que lui donnent certains auteurs entr'autres MM. Bertin-Sans et Gaujoux, de Montpellier.

LAIT N° 3

Le lait n° 3 est un lait de mélange provenant de la traite du soir et de la traite du matin mélangées. Il est fourni par une douzaine de vaches de races différentes, il est vendu dans une petite ville à des clients habituels. Les vaches de cette étable sont particulièrement bien soignées. Logées dans un grand bâtiment bien aéré par deux portes et deux fenêtres, éclairé à l'électricité, le sol cimenté et légèrement en pente ; cette installation est une des mieux que nous ayons rencontrées. La litière est bonne, souvent renouvelée et le fumier est enlevé journellement. Le purin s'écoule par un caniveau couvert, dans une fosse cimentée. L'étable est lavée à grande eau une fois par semaine. Le plafond a 4 mètres de haut et les toiles d'araignées n'existent pas. Les vaches sont propres, bien étrillées, les pis sont lavés et la traite est faite par des servantes proprement vêtues. Le lait est recueilli dans des seaux très propres et bien séchés. La traite à laquelle nous avons assisté dura 25 minutes ; la température de l'étable 20° était bonne et ne dépassait que sensiblement la température extérieure. Le lait du soir réuni dans un vaste récipient très propre fut conservé dans une cave jusqu'au lendemain matin. La traite du matin eut lieu à 6 heures et le lait recueilli dans les mêmes conditions fut mélangé dans un vaste récipient et réparti ensuite dans des seaux à lait.

Un échantillon de ce lait fut soumis à l'expérience des réductases à 9 heures du matin. Le mélange du bleu de méthylène-fuchsine eut lieu à 3 h. 1/4, soit 6 h. 1/4 comme durée de l'expérience.

Nous estimons que la valeur hygiénique de ce lait est très satisfaisante et nous avons été heureux de constater que ce lait provenant de vaches propres, élevées dans une étable très propre, résistait pendant plus de 6 heures à l'expérience des réductases, alors que les laits (1 et 2) précédemment examinés provenant de fermes mal tenues où les règles d'hygiène les plus élémentaires semblaient méconnues, résistaient à peine 3 ou 4 heures.

LAIT N° 4

Ce lait provient d'une ferme installée au bord de la Dordogne et dont l'écurie est distante à peine de 500 mètres de la rivière. La maison du fermier et la grange font partie du même corps de bâtiment. La cour est vaste et se continue par un beau jardin séparé d'une route par un mur de pierres. Un beau tas de fumier est accolé à ce mur, un puits est creusé à l'autre extrémité de la cour, le purin s'écoule dans le jardin. Un vaste abreuvoir en ciment est installé à côté du puits où les bêtes de la ferme viennent boire plusieurs fois par jour en liberté.

L'étable n'a pas de fenêtre et est éclairée simplement par la porte. Quatre vaches y sont abritées, 2 Bordelaises et 2 Salers. La traite a lieu à 6 heures et à 18 heures. Le lait est utilisé pour la fabrication du beurre et des fromages, l'un et l'autre sont vendus à un crémier des environs. Les vaches sont sales, elles n'ont jamais été lavées, ni étrillées. La litière est ancienne et n'a pas été enlevée depuis 15 jours au moins. Une température suffocante existe dans l'étable. Une odeur désagréable de fumier, de bétail et de foin saisit le visiteur à la gorge, à son entrée dans l'étable. Avant la traite, le fermier monte au grenier à foin au-dessus de l'étable et fait tomber quelques bottes de foin dans les crèches des vaches. Il remue ensuite la litière avec une fourche et après avoir caressé une bête avec la main, commence la traite dans un seau à peine égoutté. Un moment après, la fermière, pieds nus dans des galoches, coiffée d'un chapeau de paille noire où pendent plusieurs toiles d'araignées, portant un

seau mal égoutté, d'une main et un escabeau de l'autre, commence la traite de la 2^e vache. L'ensemble de la traite dura 20 minutes environ. Le lait mélangé fut passé à travers un linge de toile et apporté dans la cave où il fut conservé jusqu'au lendemain matin.

Un échantillon de 250 CC³ fut prélevé par nos soins dans un flacon stérilisé et soumis, le lendemain vers 9 heures, à l'expérience des réductases, soit environ 15 heures après la traite. La décoloration du bleu de méthylène se fit rapidement et la coloration lilas puis franchement rose apparut vers 13 heures, soit 4 heures pour la durée de l'expérience.

Nous estimons que la valeur hygiénique de ce lait est médiocre quoique la durée de l'expérience, 4 heures, ne nous permette pas de le considérer comme tel. Les conditions, dans lesquelles nous avons vu effectuer cette traite, nous laissaient supposer que la durée de l'épreuve de la réductase ne dépasserait pas 2 heures. Le résultat de cette expérience a dû être modifié du fait que notre prélèvement en flacon stérilisé eut lieu immédiatement après la traite et que le lait prélevé fut conservé au frais pendant 15 heures. Tout nous laisse supposer que le même lait conservé comme il le fut par le fermier, dans un récipient plus ou moins stérile recouvert d'un linge et à une température de 15° au moins, n'eut pas résisté 4 heures. Nous regrettons de n'avoir pas fixé nos idées à ce sujet.

LAIT N° 5

Ce lait a été prélevé dans le Causses dans une ferme où l'eau et la paille sont choses fort rares, c'est dire d'ores et déjà que l'industrie laitière ne pourrait que difficilement y être bien représentée. Six vaches, appartenant à des races bien difficiles à définir, constituent tout le troupeau de la ferme. L'étable est assez grande, bâtie à flanc de côteau, avec deux portes opposées. Le grenier à fourrage est, bien entendu, au-dessus de l'étable et les vaches reçoivent directement dans leur ratelier la ration qui leur tombe du grenier. La litière est composée de fougères et renouvelée à peine tous les jours avec parcimonie. Le purin s'écoule par des caniveaux à ciel ouvert et le jour de notre visite, par une pluie fine qui durait depuis 24 heures, la cour de la ferme formait un cloaque affreux qu'il fallait forcément traverser pour gagner l'étable. D'un tas de fumier situé à l'entrée, qu'un valet de ferme chargeait sur un tombereau et qui paraissait déjà réduit de moitié, s'élevait une légère buée. La traite fut faite par ce même valet, qui lava préalablement ses mains dans un baquet en bois situé à proximité de l'ouverture d'une citerne. Il les essuya après un tablier en grosse toile d'emballage et s'en vint en courant procéder à la traite des 6 vaches. L'opération fut longue, la fermière n'ayant pu venir à son aide. Le lait recueilli dans des seaux sans couvercle fut passé à travers une étamine et versé dans des bidons à lait. Ces transvasements successifs opérés dans une étable fort mal tenue sont, à notre avis, plus que suffisants pour souiller un lait même recueilli proprement. Ce

n'était d'ailleurs pas le cas du présent échantillon, les pis étaient sales, les cuisses et les flancs des bêtes recouverts de bouse desséchée, les récipients et les mains du trayeur laissaient à désirer. Vingt centimètres cubes de ce lait prélevés le lendemain vers 7 heures et additionnés de trois gouttes de solution de fuchsine et de cinq gouttes de solution de bleu de méthylène à 1/4.000, furent portés au Bain Marie à 37°. La coloration lilas puis franchement rose apparut à 10 h. 1/4, soit 3 h. 1/4 après le commencement de l'expérience.

Si l'on considère que ce lait aurait pu résister 7 heures à l'épreuve de la réductase s'il avait été recueilli proprement, on peut admettre que sa valeur hygiénique est réduite de moitié par suite d'un manque total des notions les plus élémentaires de l'hygiène chez ce propriétaire.

NUMÉRATION DE BACTÉRIES OPÉRÉE SUR LE LAIT N° 5

Une dilution à 1/10.000 de 1 centimètre cube de ce lait nous a servi à une numération sur plaques de Pétri des bactéries contenues dans cet échantillon. Dix centimètres cubes de gélose liquifiée à 70° et maintenue en surfusion jusque vers 45° ont été mélangés avec précaution à 1 centimètre cube de la dilution à 1/10.000 et coulée dans une boîte de Pétri. Dix boîtes ont été ainsi préparées. Après 5 jours à l'étuve à 37°, nous avons compté sur les différentes boîtes, une moyenne de 21 colonies parfaitement isolées, ce qui nous donne 210.000 bactéries au centimètre cube.

Si nous rapprochons de ce résultat ceux obtenus dans les mêmes conditions avec le lait des lactariums et qui n'atteignent pas 20.000 bactéries, on se rend compte facilement combien il est regrettable que l'hygiène soit aussi méconnue dans nos campagnes. L'épreuve des réductases de ce même échantillon (3 heures 1/4) est en concordance avec cette numération sur plaques et les deux expériences se complètent parfaitement. Si l'on admet que certains laits recueillis dans les mêmes conditions décolorent le bleu de méthylène-fuchsine en moins de 2 heures et contiennent plus de 200.000 bactéries au centimètre cube, on peut considérer cet échantillon comme médiocre, mais aucune raison sérieuse ne s'oppose à sa consommation, surtout s'il est bouilli avant d'être absorbé.

LAIT N° 6

La ferme où nous avons prélevé cet échantillon est une des mieux installées que nous ayons rencontrées. A 500 mètres d'une belle rivière, avec un immense pré autour des bâtiments où les vaches paissent librement une partie de l'année, une étable neuve, vaste et bien aérée, abrite 4 paires de vaches et un cheval. L'eau arrive en abondance dans l'étable au moyen d'une pompe, et le nettoyage est facile. La litière est abondante et renouvelée souvent. Le fumier n'y séjourne pas longtemps, le purin s'écoule par un caniveau cimenté dans une fosse également cimentée. Les crèches sont propres et les vaches bien étrillées. L'étable est éclairée à l'électricité, deux grandes fenêtres et deux portes suffisent amplement à l'aération. La température y est bonne et aucune odeur désagréable ne vous prend à la gorge, contrairement à ce que nous avons éprouvé généralement en pénétrant dans les étables de ce département. La traite seule laisse plutôt à désirer. Les seaux sont mal égouttés, et le valet de ferme et la servante qui font la traite sont d'une propreté douteuse. Le lait est versé dans des seaux sans couvercles, mal lavés, et passé à travers une étamine pour être recueilli ensuite dans des bidons à laits ordinaires. Il est conservé dans la cuisine de la ferme, (laquelle est, d'ailleurs, moins bien installée que l'étable), pour être vendu le lendemain au chef-lieu de canton voisin, distant à peine de 1.500 mètres de la ferme. La traite du matin et celle du soir ne sont pas mêlées. Nous avons prélevé un échantillon de chacune de ces traites et opéré avec

chacun d'eux à l'expérience de la réductasimétrie. Le premier échantillon représentait un lait trait depuis 15 heures et la décoloration du bleu de méthylène à 37° eut lieu en 4 heures ; le 2^e lait, trait depuis 4 heures seulement, décolora le bleu de méthylène en 5 h. 1/2. Il semble bien que ces résultats confirment ce que nous avons dit précédemment sur les réductases, à savoir que toute chose égale d'ailleurs le nombre de bactéries est d'autant plus important que la traite a été faite depuis un temps plus long. Ce lait pourrait être parfait si un peu plus de soins étaient apporté à la traite des vaches et si les récipients étaient un peu mieux rincés. Les deux échantillons examinés comme il est dit ci-dessus doivent néanmoins être considérés comme bons. Ils sont parmi les meilleurs que nous ayons examinés.

LAIT N° 7

Ce lait provient d'une toute petite ferme de village qui compte trois vaches, une bretonne et deux bordelaises. La fermière est jeune, gentille et proprement mise, elle fait la traite elle même et apporte un grand soin au nettoyage des seaux qui doivent contenir le lait. Elle fait du beurre avec le lait de ses trois vaches et le vend aux gens du pays qui viennent l'acheter à la ferme. Deux litres seulement du lait de la bretonne sont réservés pour un nourrisson. Malheureusement l'étable est mal installée et les forces de la gentille fermière, qui n'a personne pour lui aider ne lui permettent sans doute pas de tenir ses vaches aussi proprement qu'elle le voudrait. Elle s'en rend compte d'ailleurs et s'excuse tant bien que mal de nous amener dans une étable qui n'avait pas été curée depuis 15 jours, disait-elle (nous pensons qu'elle voulait dire 1 mois) parce que son mari était malade. Le purin avait détrempé le devant de l'étable et l'installation générale de celle-ci laissait beaucoup à désirer.

La traite dura $3/4$ d'heure environ et fut faite par des mains très propres et dans des seaux également très propres mais qui, malheureusement, restèrent plus d'une heure exposés aux poussières d'une étable très mal tenue. Un échantillon de ces laits mélangés, fut recueilli dans un flacon stérilisé et soumis exactement 8 heures après la traite à l'expérience de la réductase. La décoloration du bleu de méthylène et l'apparition de la couleur lilas, puis franchement rose demanda 4 heures $1/2$ à 37° - 38° .

Nous considérons ce lait comme bon au point de vue de sa valeur hygiénique, mais nous pensons qu'avec une étable un peu mieux installée il eût été excellent.

LAIT N° 8

Cette ferme est le prototype des fermes du département du Lot, que l'on rencontre à une distance assez éloignée des agglomérations importantes. Le propriétaire est avant tout un cultivateur et s'il a des vaches, c'est pour les faire travailler et non pour faire le commerce du lait. L'étable est mal installée, une mare de purin se trouve à quelques mètres de la porte ; cette porte est la seule ouverture aérant et éclairant 4 vaches assez maigres, sales et mal étrillées. La litière est insuffisante et n'est pas renouvelée assez souvent. Le plafond de l'étable est très bas et tapissé de nombreuses toiles d'araignées. La traite se fait deux fois par jour à des heures très variables, cela dépend des occupations du fermier et de la fermière. Elle est faite en général par la fermière, mais le jour de notre visite ce fut le fermier qui opéra seul. Elle dura une heure environ. Le lait fut recueilli dans des seaux assez propres, mais les pis étaient sales ainsi que les mains du trayeur. Le lait ne fut pas passé à travers une étamine comme il est fait ordinairement, mais il fut mélangé dans l'étable. La température de cette étable atteignait 24° et semblait plus élevée par suite d'une odeur de fumier, de foin et de cuir qui prenait à la gorge et qui rendait cette atmosphère pénible à respirer. Le lait provenant de la traite du soir était généralement mélangé à celui de la traite du matin et servait à la fabrication de beurre et de fromages. Nous prélevâmes un échantillon de la traite du soir dans un flacon stérilisé et le lendemain vers 8 heures, soit environ 12 heures après la traite,

nous fîmes, avec ce lait, l'expérience de la réductasi-métrie dans les conditions exposées au cours de ce travail. Le temps nécessaire pour la décoloration du bleu de méthylène en présence de la fuchsine fut exactement de 2 h. 5'. C'est dire que ce lait est très diminué dans sa valeur hygiénique, et s'il est encore marchand, il serait tout au moins imprudent de le donner à un nourrisson sans être parfaitement bouilli. Nous croyons qu'un lait de cette nature ne doit être consommé qu'avec réserve, 18 heures après la traite. Même bouilli à ce moment là, il peut présenter un certain danger par les toxines qu'il renferme et la seule façon de l'utiliser sans inconvénient est de le faire bouillir ou tout au moins de le pasteuriser aussitôt après la traite.

NUMÉROTATION DES BACTÉRIES OPÉRÉES SUR LE LAIT N° 8

Nous avons opéré avec ce lait exactement comme avec les laits précédents, c'est-à-dire en le diluant à 1/10.000 et en ajoutant 1 CC³ de cette dilution à 10 CC³ de gélose liquéfiée et maintenue en surfusion à 45°. Le mélange versé dans une boîte de Pétri est, après refroidissement, porté à l'étuve à 37°, le couvercle en bas. Le troisième jour nous avons compté une moyenne de 33 colonies parfaitement séparées, soit 330.000 bactéries au centimètre cube.

Ce résultat ne nous a nullement surpris, mais nous nous attendions à trouver un nombre encore plus élevé de colonies et par suite de bactéries.

Cette fois encore il existe, si non une relation parfaite, du moins une concordance assez remarquable entre l'expérience des réductases opérée sur ce lait et le nombre de bactéries déterminé par la méthode des numérations sur plaques.

LAIT N° 9

Ce lait a été prélevé, par nos soins, un matin à 6 heures, dans une grande et belle ferme, distante de 3 kilomètres d'une petite ville où il devait être vendu quelques heures plus tard. L'aspect de la ferme était quelconque, les bâtisses paraissaient presque neuves et les 7 vaches qui se trouvaient dans 2 étables différentes avaient bonne allure et paraissaient bien portantes. Elles n'étaient ni très sales, ni très propres, ni bien tenues, ni mal tenues ; c'est une de ces fermes qui sont bien installées pour le pays, mais auxquelles on voudrait néanmoins voir apporter quelques modifications, pour les donner ensuite comme modèles. Le fermier, intelligent et un peu plus instruit que ses voisins, a fait un effort indiscutable pour que sa ferme soit mieux tenue que celles de ses compatriotes. Le tas de fumier, qui se trouve ordinairement à côté du puits ou de la citerne, n'y existe pas. La litière est bonne sans être abondante et les étables sont nettoyées et « curées » au moins tous les huit jours. Les vaches ne sont pas étrillées et les pis ne sont pas lavés, hormis des deux détails, le lait est recueilli dans de bonnes conditions et avec soins.

L'expérience de la réductase, faite vers 10 heures avec 10 CC³ de ce lait dans les conditions ordinaires, a duré exactement 6 h. 1/4. Ce résultat, relatif à la valeur hygiénique de ce lait, est très satisfaisant, mais nous devons tenir compte que l'examen de la réductase a été faite 4 heures après la traite alors que pour les autres laits en général l'expérience était faite 12 à 15 heures après la traite.

LAIT N° 10

Ce lait a été prélevé par une forte chaleur d'été dans une étable mal aérée dont la température était de 23°. L'état atmosphérique orageux et les nombreuses causes de souillures provenant d'une étable sale firent que le lait recueilli la veille et conservé dans un endroit relativement frais, fut trouvé caillé le lendemain matin. L'échantillon numéro 10 provient donc de la traite du matin uniquement et a été fourni par 6 vaches, 2 Bordelaises, 2 Hollandaises, 2 Parthenaises. Ces 6 vaches, logées dans une étable, bien trop petite à notre avis, étaient à cette époque soumises à un travail très pénible. La nourriture nous parut quelconque et l'installation de l'étable en général déplorable. La litière insuffisante et humide, les vaches non étrillées, le pis et les trayons souillés par la litière ; l'étable, la cour, la ferme et ses habitants aussi malpropres que possible, nous incitent à classer cette étable parmi les plus sales que nous ayons rencontrées. Le lait recueilli dans des seaux mal égoutés et transvasé à plusieurs reprises dans l'étable sous des prétextes quelconques nous inspire au premier abord une défiance bien marquée quant à sa valeur hygiénique. L'échantillon prélevé à 6 heures du matin fut soumis à l'épreuve de la réductasimétrie vers 13 heures, la décoloration du bleu de méthylène-fuschine eut lieu en moins d'une heure, en cinquante cinquante-cinq minutes exactement. Nous estimons dans ce cas particulier que l'épreuve de la réductase a fourni une indication précieuse. Ce lait doit être considéré d'après ces résultats comme suspect, et

pour nous, qui avons constaté dans quelles conditions déplorables il était produit, nous avons été particulièrement heureux de cette concordance. A notre avis de tels laits peuvent devenir dangereux pour des malades, des vieillards ou des enfants s'ils sont absorbés plus de 6 heures après la traite sans être bouillis.

LAIT N° 11

L'échantillon constitué par le lait N° 11 provient de 7 vaches dont nous n'avons pu déterminer la race, il comprend la traite du matin mélangée à celle du soir. C'est une des rares fermes où le lait du soir subisse un genre de pasteurisation pour être conservé jusqu'au lendemain matin. Après la traite qui fut faite dans des seaux bien lavés et séchés avec un linge propre, le lait fut réuni dans un grand chaudron et porté à la température de 80° environ. Conservé dans ce même récipient jusqu'au lendemain, il fut mélangé devant nous à la traite du matin. L'étable assez bien tenue ne présentait rien de particulier. l'inévitable tas de fumier était à proximité de la porte, mais les litières étaient sèches et il n'existait pas de mare de purin dans l'étable, ni au dehors. Les vaches ne sont jamais étrillées « ça ne se fait pas » nous a dit le fermier, mais les pis sont lavés quelquefois à l'eau tiède nous dit la fermière. C'est un résultat et un progrès indiscutable par comparaison avec le lait N° 10. L'ensemble de la ferme, son aspect général nous ont laissé une impression favorable et toutes notions d'hygiène n'y paraissent pas absolument méconnues.

L'échantillon prélevé par un temps frais à 6 heures du matin fut soumis à l'épreuve de la réductase à 13 heures. La décoloration du bleu de méthylène-fuschine eut lieu à 17 heures 30, soit en 4 heures et demi. Si l'on tient compte du temps écoulé depuis la traite du soir on est obligé de convenir que valeur hygié-

nique de ce lait était très satisfaisante tout en étant loin d'être aussi parfaite qu'on pourrait l'obtenir avec une autre installation et un peu plus de soins dans l'élevage des vaches laitières.

NUMÉRATION DE BACTÉRIES OPÉRÉES

AVEC LE LAIT N° 11

Un centimètre cube de ce lait dilué à 1/10.000 par la méthode exposée au cours de ce travail fut ajoutée à 10 centimètres cubes de gélose en surfusion à 45° et coulé sur une plaque de Pétri avec toutes les précautions d'usage. Dix boîtes furent ainsi préparées. Après solidification, les boîtes furent mises à l'étuve réglée à 37°, le couvercle en bas, et laissées pendant 5 jours. Le nombre moyen de colonies fut de trente-deux, soit 320.000 bactéries au centimètre cube.

Ce résultat fut plutôt une surprise et pour un lait que nous considérions comme relativement bon et sur lequel l'épreuve de la réductasimétrie avait duré 4 heures et demie, le nombre de 320.000 bactéries nous étonna fortement. La concordance signalée précédemment entre les deux expériences n'existe pas pour cet échantillon et nous sommes obligés de convenir, dans ce cas particulier, que la cause de pollution de ce lait nous échappe complètement. Pourquoi, toute chose égale d'ailleurs, des laits produits dans des conditions bien plus favorables pour le développement des réductases et des bactéries, nous ont-ils donné des résultats plus satisfaisants ? Nous ne pouvons que constater le fait et supposer qu'il existait dans cette étable une cause de pollution pour le lait, que nous n'avons pas su découvrir.

LAIT N° 12

Six belles vaches bretonnes ont produit cet échantillon. Il provient de la traite du soir seulement et a été examiné le lendemain matin vers 8 heures, soit environ 12 heures après la traite. L'étable, où sont logées les six vaches bretonnes, est propre et bien aérée par deux portes et deux fenêtres. Les crèches sont neuves, le sol cimenté est en pente, la litière est sèche et presque abondante. Les vaches semblent propres. La traite est faite par deux servantes qui se lavèrent soigneusement les mains devant nous, les seaux nous parurent secs et propres. La température de l'étable était à peu près égale à celle de l'atmosphère extérieure, 15° environ. Il avait légèrement plu le matin. Aussitôt la traite terminée et le lait passé à travers une étamine, nous prélevâmes l'échantillon n° 12 dans un flacon stérilisé. L'épreuve de la réductionimétrie faite le lendemain matin à 8 heures dura 5 heures, soit jusqu'à 13 h. 1/4 environ.

Nous sommes particulièrement heureux d'enregistrer ce résultat. Il prouve que sans pasteurisation, sans soins ni installations extraordinaires on peut obtenir avec quelques précautions élémentaires et à la portée de tous les propriétaires un lait dont la valeur hygiénique est encore très satisfaisante douze heures après la traite.

LAIT N° 13

Ce lait a été prélevé dans une ferme où les vaches sont par leur lait la principale source de revenu. La fermière aidée de ses deux fillettes âgées respectivement de 12 et de 15 ans, élève 5 vaches. L'une était pleine, les 4 autres fournissaient un lait de mélange qu'une des fillettes allait vendre tous les matins, soit par sou au chef-lieu de canton voisin. L'étable était quelconque, plutôt bien tenue. Les portes et les fenêtres paraissaient délabrées, mais l'entretien avait un aspect assez satisfaisant. La litière faite de feuilles sèches paraissait abondante et sèche. Les vaches n'étaient pas d'une propreté parfaite, mais à la traite qui fut faite devant nous, il fut apporté par la fermière et la fillette aînée un soin presque méticuleux. Les récipients surtout étaient d'une propreté remarquable. La température de l'étable était de 18° et l'odeur désagréable signalée bien des fois au cours de ce travail n'existait pas. Le tas de fumier qui orne généralement la cour des fermes était bien dissimulé au fond d'un jardin.

L'échantillon prélevé le soir vers 8 heures fut soumis le lendemain matin vers 9 heures, soit 13 heures après la traite, à l'épreuve des réductases. L'expérience dura 4 h. 1/2. Nous en fûmes surpris et d'après les soins apportés à la traite nous pensions nous trouver en présence d'un lait moins riche en bactéries et en réductases. C'est probablement la malpropreté des vaches qui fut, en la circonstance, une des causes principales de pollution de ce lait.

LAIT N° 14

La ferme où fut fait le prélèvement de cet échantillon est une des plus coquettes du Département. Les étables sont neuves, bien aérées, bien installées et les 6 vaches qui y sont logées ont bonne allure. La litière n'y est pas très abondante, mais paraît suffisante ; les vaches ne sont jamais étrillées, ce n'est pas l'usage nous dit le fermier. La traite du soir à laquelle nous avons assisté fut faite par le fermier et une servante. Les seaux étaient propres, bien essuyés mais les deux trayeurs oublièrent de se laver les mains et n'apportèrent pas à la traite tous les soins désirables. Le fermier en particulier avait la détestable habitude de caresser les bêtes assez longuement avant de commencer la traite. Le lait filtré à travers une étamine contenait quelques poils et des débris de paille, de foin, etc... Après avoir mélangé tout le lait provenant de la traite dans un grand récipient, il était réparti dans des bidons en fer blanc qui paraissaient assez bien nettoyés, mais mal égouttés. L'échantillon de cette traite du soir prélevé dans un de ces bidons fut soumis à l'épreuve de la réductasimétrie 12 heures après la traite. L'expérience dura 2 heures 1/2 seulement et nous croyons que ce lait consommé 15 ou 16 heures après la traite pouvait, même bouilli, contenir des toxines nuisibles à la santé.

Il est vraiment regrettable que dans une aussi jolie ferme où l'on pourrait, avec quelques précautions, produire du lait excellent, le manque d'hygiène et l'ignorance des trayeurs rendent ce lait dangereux pour la santé de ceux qui le consomment.

NUMÉRATION DES BACTÉRIES OPÉRÉES SUR LE LAIT N° 14

Un CC³ de ce lait, dilué à 1/10.000 fut ajouté environ 15 heures après la traite à 10 c. c. de gélose en surfusion à 45°. Le mélange, fait avec toutes les précautions d'usage, fut coulé dans une boîte de Pétri et porté après refroidissement à l'étuve réglée à 37°, le couvercle de la boîte en bas. Dix boîtes furent ainsi préparées. Le 5^e jour nous comptâmes sur ces milieux gélosés 27 colonies, soit 270.000 bactéries contenues dans 1 CC³ de ce lait.

Sans vouloir dire qu'il existe une concordance remarquable entre les deux expériences faites sur l'échantillon n° 14, nous sommes cependant obligés de reconnaître que ces deux résultats se complètent parfaitement et qu'ils décèlent l'un et l'autre un lait pollué qui peut être dangereux pour les nourrissons par les toxines qu'il renferme, même après l'ébullition. A notre avis, il y aurait grand intérêt à ce que les laits de cette qualité soient portés à l'ébullition immédiatement après la traite. Leur valeur hygiénique ne serait pas comparable avec celle qu'ils ont en réalité au moment de la consommation et ils constitueraient de ce fait des aliments plus parfaits.

LAIT N° 15

Ce lait est le dernier que nous ayons examiné. Il provient de 8 vaches, 4 salers et 4 bordelaises bien nourries, ne fatiguant pas, mais installées dans une étable mal aérée, mal tenue et vraiment sale. La litière insuffisante et le fumier accumulé depuis près d'un mois sous les bêtes sont deux raisons suffisantes pour que le lait produit par ces vaches soit quelques heures après la traite très riche en réductases. Si l'on ajoute que cette traite se fait d'une façon déplorable et sans les moindres précautions on se rend compte facilement que le lait produit dans de telles conditions doit posséder une valeur hygiénique très diminuée.

L'expérience de la réductase opérée sur un échantillon prélevé sur la traite du matin a confirmé nos pressentiments. Commencée 6 heures après la traite, cette expérience ne dura qu'une heure et demie. De ce fait nous avons considéré ce lait comme suspect et même bouilli, nous estimons qu'il peut être nuisible aux enfants et aux malades.

Encouragés par ces résultats nous avons voulu connaître quelle serait la durée de l'expérience de la réductasimétrie avec ce lait si au lieu de procéder 6 heures après la traite nous n'opérions que 12 heures après. Avec le même échantillon nous avons procédé à une 2^e expérience 12 heures après la traite, soit vers 6 heures du soir. L'échantillon avait été conservé à la température de l'appartement et la durée de l'expérience fut exactement de 50 minutes. C'est-à-dire

qu'un lait produit et recueilli dans de telles conditions peut, 12 heures après la traite, non seulement ne plus être bon à consommer mais même devenir dangereux s'il est absorbé.

La seule façon d'éviter de tels inconvénients dans un pays où les routines les plus extraordinaires persistent encore et où l'hygiène est à peu près complètement ignorée est de faire bouillir le lait immédiatement après la traite.

CONCLUSIONS

I. — Les résultats analytiques des laits du Département du Lot nous permettent de les classer parmi les laits moyens, mais de bonne qualité. Quand nous disons laits moyens, nous entendons des laits dont la teneur en matière grasse et en lactose est sensiblement inférieure à celles des laits considérés comme riches dans d'autres régions de la France. La moyenne admise par le Conseil d'Hygiène de la Seine est sensiblement supérieure à la moyenne que nous avons obtenue pour le Lot, savoir :

	Moyenne donnée par le Conseil d'Hygiène de la Seine	Moyenne des laits du Lot
Densité.....	1033 ^{gr}	1031 ^{gr} 4
Extrait sec.....	130 ^{gr}	128 ^{gr}
Matière grasse.....	40 ^{gr}	36 ^{gr} 5
Caséine et Non-dosé....	34 ^{gr}	36 ^{gr} 7
Cendres.....	6 ^{gr}	7 ^{gr}
Lactose	50 ^{gr}	48 ^{gr} 4

Si nous tenons compte du régime particulier auquel sont soumises les vaches de notre Département, régime particulièrement pénible à certaines époques de l'année par suite des travaux intensifs qu'on leur fait faire, la différence de composition chimique entre leur lait et celui fourni par des vaches soignées et élevées exclusivement comme laitière, s'explique facilement. Aussi, croyons-nous très difficile d'obtenir des laits plus riches que les nôtres avec des vaches qui fatiguent comme celles des fermes du Lot. Nous

estimons, dans ces conditions, que les laits qu'elles produisent peuvent, sans être riches, être considérés comme de bonne qualité de par leur composition chimique.

II. — La composition chimique moyenne des laits achetés sur les marchés est sensiblement égale à celle des laits de ferme. Nous croyons, de ce fait, que le mouillage et l'écémage ne se pratiquent que peu dans notre Département. Le mouillage au ventre, par contre, n'y est pas inconnu et peut, dans bien des cas, expliquer la médiocrité de certains laits.

III. — L'examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre constitue à notre avis, un procédé des plus sûrs et des plus rapides pour déceler le mouillage. Consécutif à un dosage de matière grasse, il peut dans bien des cas dispenser de l'analyse chimique. Dans tous les cas il facilite les conclusions de l'expert.

Pour le Lot, nous estimons qu'un lait non mouillé doit donner à l'examen réfractométrique une déviation au moins égale à 39 divisions. Des mouillages à 5 pour cent, 10 pour cent, 20 pour cent, abaissent respectivement la déviation de deux, quatre et huit divisions. D'autre part, il ne semble pas exister de relation déterminée entre cette déviation et la teneur du lait en lactose.

IV. — La valeur hygiénique des laits du Lot est en général médiocre. L'ignorance des règles d'hygiène les plus élémentaires de la part des fermiers, la conception particulière qu'ils ont de l'élevage des vaches, la mauvaise installation des étables en sont les causes principales. En général le lait consommé plus de douze heures après la traite possède une

valeur hygiénique douteuse et nous croyons qu'il serait nécessaire pour la santé publique, que tous les laits de ce département soient bouillis aussitôt après la traite.

V. — Le procédé des réductases que nous avons employé semble devoir donner des résultats pratiques excellents et nous souhaitons de le voir se généraliser dans un avenir très proche. Il donne dans bien des cas des indications précieuses en complétant l'analyse chimique, qui, seule, ne permet pas de conclure à la valeur marchande d'un lait. Plus simple, plus rapide, moins coûteuse que la numération des bactéries sur plaques, la réductasimétrie permet de se faire une idée assez précise de la valeur hygiénique d'un lait. Nous croyons qu'une analyse chimique complétée par un examen du petit lait à l'oléo-réfractomètre peut quand les circonstances le permettent être utilement amplifiée par la réductasimétrie. Nombreuses sont les régions que nous avons visitées où l'industrie laitière aurait tout à gagner à ce qu'il fut tenu compte de la valeur hygiénique des laits produits. Dans la Somme, la Marne, les Vosges, la Haute-Marne, la Meurthe-et-Moselle, la Dordogne, la Corrèze, l'Aveyron et bien d'autres départements, le lait consommé est riche en toxines et peut produire des malaises ou engendrer des maladies, dont la cause semble devoir rester volontairement ignorée. Si les laitiers savaient que la valeur hygiénique de leurs laits sera déterminée avant l'absorption, ils prendraient certainement des précautions qu'ils jugent inutiles actuellement. Aussi croyons-nous à l'utilité absolue de conserver par tous les moyens possibles la valeur hygiénique maximum d'un aliment aussi parfait que le lait et duquel les nourrissons, les

malades, les vieillards ont le droit d'attendre les plus grands bienfaits. Le procédé de la réductasimétrie semble pouvoir contribuer utilement à obtenir ce résultat.

VI. — Les numérations de bactéries sur plaques de Pétri complètent l'expérience des réductases. Elles permettent de se rendre un compte exact de la valeur de cette méthode. Nous croyons qu'il existe, dans la majorité des cas, une concordance remarquable entre ces deux expériences. Les résultats que nous avons obtenus et exposés au cours de ce travail nous ont donné complète satisfaction à ce sujet.

En résumé, l'industrie laitière n'existe pour ainsi dire pas dans le Département du Lot. Le lait de la vache ne constitue, aux yeux des propriétaires, qu'un revenu secondaire et comme tel ne mérite pas de soins particuliers et minutieux. Les routines et les préjugés les plus anciens et les plus déconcertants s'y transmettent de père en fils. Rien ou presque rien ne semble fait pour les faire disparaître. L'aseptie de la traite n'a pas encore pénétré dans les limites de ce Département ; du moins, tout porte à le croire, en voyant ce qu'est la production du lait dans la majeure partie des fermes. Les quelques rares fermiers instruits et intelligents qui possèdent des installations modernes où les règles d'hygiène élémentaires sont à peu près respectées ne font pas école. La question du lait ne présente pas, pour la majeure partie des indigènes, d'intérêt particulier. Du fait qu'il est blanc et bien passé, il est certainement bon ?

Nous souhaitons et demandons instamment que les Pouvoirs Publics ne continuent pas à se désintéresser à peu près complètement de la question si importante des laits. Il y a beaucoup à faire dans le Département

du Lot, mais nous croyons qu'en faisant appel à toutes les bonnes volontés, qu'en aidant le propriétaire et en l'encourageant dans la mesure du possible, en maintenant son attention éveillée par la crainte continuelle des contrôleurs, autrement dit, nous croyons qu'en développant et en réglementant l'industrie laitière, on verrait diminuer, d'une façon appréciable, la mortalité dans ce département.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARLOING. — Compte-rendu d'alimentation rationnelle du bétail (1902).
2. VILLIERS. — Traité sur les aliments lactés et aliments gras.
3. DE LAPPARENT. — Variété et croisement de l'espèce bovine, *Bulletin Mensuel de l'Office des Renseignements Agricoles* (Mai-Juin 1914).
4. LEMERT. — Discours lu à l'Académie de Sciences en 1707, page 33.
5. VILLIERS et BERTHAULT. — Réfractométrie du petit lait, *Bulletin de la Société Chimique* (année 1898).
6. LAVIALLE. — Rapport sur le V^e Congrès International de Laiterie, tenu à Stockholm, en 1912.
7. ANDRÉ SANSON. — Traité de Zootechnie (1888).
8. VARIOT. — Traité de Puériculture pratique.
9. BERTIN-SANS et GAUJOUX. — Les Réductases du lait de vache, *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire* (1897).
10. BARTHEL et JENSEN. — Méthodes internationales d'appréciation du Lait, *Revue Générale des Laites* (1912).
11. DUCLAUX. — Le Lait (Paris 1887).
12. VALDIN. — Sur l'essai au carmin d'indigo *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire* (1897).
13. BARTHEL. — Sur la valeur de l'épreuve de la réductase, *Revue Générale du Lait* (1908).
14. ORLA JENSEN. — De l'appréciation du lait à la laiterie, *Revue Générale du Lait* (1909).
15. BERTIN-SANS et GAUJOUX. — Procédé pratique pour déterminer le degré d'altération du lait, *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire* (Septembre 1909).

16. BERTIN-SANS et GAUJOUX. — Appréciation rapide du degré d'altération d'un lait. — Epreuve de la réductase par le bleu de méthylène et la fuchsine, *Bulletin de la Société de Piédratie de Paris* (Janvier 1911).
 17. Annales des falsifications, *Bulletin International de la répression des fraudes alimentaires et pharmaceutiques* (Novembre-Décembre 1915).
 18. ORLA JENSEN. — De l'origine des oxydases et des réductases du lait de vache, *Revue Générale des Lait*s (1906).
 19. MONVOISIN. — Sur quelques diastases du lait, *Revue Générale des Lait*s (1907).
 20. BERTIN-SANS et GAUJOUX. — Valeur relative de la catalasimétrie et de la Réductasimétrie, *Hygiène de la Viande et du Lait* (Février 1912).
 21. BERTIN-SANS et GAUJOUX. — Le lait des vaches aphteuses, *Revue Générale du Lait* (1912).
 22. MONVOISIN. — Sur la composition du lait tuberculeux *Revue Générale du Lait* (1909).
-

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

	Pages
<i>Introduction.</i>	5
<i>Chapitre premier. — Causes qui peuvent modifier la composition chimique du lait. — Race. — Alimentation. — Fraude.</i>	11
<i>Chapitre II. — Choix des échantillons. — Procédés employés pour l'analyse chimique. — Examen réfractométrique du petit lait</i> . .	23

DEUXIÈME PARTIE

<i>Chapitre premier. — Soins que nécessite la traite. — Préjugés, routines et malpropreté de la plupart des fermiers du Lot. — Nécessité de faire bouillir le lait aussitôt après la traite.</i>	71
<i>Chapitre II. — Les Réductases du lait de vache</i>	81
<i>Conclusions</i>	125
<i>Bibliographie</i>	131

CHAUMONT. — Imprimerie du *Petit Haut-Marnais*.
